Manual
SPECTRUM®
K ART

Versão 7.000 / Maio de 2011

Manual SPECTRUM® K ART

Versão 7.000 – Maio de 2011

Sumário

nansen

Índice de Tabelas

Índice de Figuras

1 APRESENTAÇÃO

A NANSEN tem a certeza de estar lhe oferecendo um instrumento fabricado com componentes e materiais de alta qualidade proporcionando um perfeito desempenho em condições normais de uso. Nossos equipamentos são aferidos em laboratórios e garantidos por um sistema de qualidade, assegurando assim sua confiabilidade e desempenho.

Este manual tem o objetivo de proporcionar ao usuário as informações necessárias para operar de forma correta e segura o medidor SPECTRUM® K ART.

Esse manual contém instruções de segurança que devem ser seguidas na instalação, operação e manutenção do medidor. Se ignoradas, podem ocorrer ferimentos ou morte do instalador, danos no funcionamento do medidor. Leia as instruções de segurança antes de efetuar qualquer intervenção no medidor.

Segurança elétrica

AVISO! A não observância das seguintes instruções pode resultar em ferimentos pessoais graves ou morte, ou em danos no equipamento. Apenas eletricistas qualificados estão autorizados a efetuar trabalhos de instalação e de manutenção no medidor Nansen.

A seguinte simbologia de operação e segurança é usada nos manuais e instrumentos fabricados pela NANSEN S.A., devendo, portanto, ser observada durante todas as fases de operação e manutenção do instrumento. Se estas precauções não forem obedecidas, poderão ser violados parâmetros de projeto ou ocorrer acidentes pessoais.

Atenção!
Aparece quando queremos destacar alguma característica do funcionamento do SPECTRUM® K ART facilitando sua compreensão

Cuidado!
Trata-se de uma operação, que se mal realizada, pode comprometer o funcionamento do SPECTRUM® K ART implicando em erros na sua medição.

Perigo!
Trata-se de uma operação que se mal realizada compromete a segurança do operador.

O manual do medidor SPECTRUM® K ART está dividido nos seguintes tópicos:

- ✓ **Capítulo 2**

Mostra os aspectos construtivos, o funcionamento do teclado, o mostrador com os tipos de grandezas disponíveis e também os periféricos que possibilitam a integração do medidor com o sistema de medição;

- **Capítulo 3**

  Mostra passo a passo os procedimentos para instalação do medidor SPECTRUM® K ART

- **Capítulo 4**

  Mostra as características específicas da linha SPECTRUM® K ART

- **Capítulo 5**

  Demonstra os comandos em comum com os todos fabricantes nacionais. Dentre estes comandos destaca-se a troca da carga de programa pela porta óptica e a programação de posto horário universal de acordo com a norma ABNT 14522 - 2004;

- **Capítulo 6**

  Apresenta o método de calibração do medidor;

- **Capítulo 7**

  Mostra uma tabela com as características técnicas, tais como temperatura de funcionamento, valor da constante Ke e outros;

- **Apêndice**

  Traz informações a respeito de detalhes de funcionamento ligados à leitura do display, parâmetros *default*, descrição dos primeiros passos para utilização do medidor, além de um glossário para consulta da terminologia técnica utilizada neste manual;

- **Informações Úteis ao Cliente**

  Disponibiliza os telefones de contato e e-mail do Suporte Técnico da NANSEN S.A.;

- **Termo de Garantia.**
- **Ressalva quanto à reprodução / alteração do manual**

2 INTRODUÇÃO

O SPECTRUM® K ART é um medidor de energia elétrica multifunção totalmente eletrônico desenvolvido pela NANSEN S.A. Instrumentos de Precisão. Dentre as suas características destacam-se: medição eletrônica de energia elétrica Ativa, energia Reativa Indutiva e Capacitiva, classe de precisão 1%, 2 ou 3 elementos, display de seis dígitos em kilograndeza com 0 (zero) à esquerda habilitados, corrente nominal de 2,5A, (corrente máxima de 20A), ou corrente nominal de 15 A, (corrente máxima de 120A), 50 ou 60 Hz, 60 V a 285 V (fase-neutro), fonte de onda completa auto range simétrica, medição em 03 postos horários, temperatura de operação –10 a 70ºC, relógio igual a 20 ppm na faixa de temperatura de 10ºC à 40ºC e 02 LEDs localizados no painel frontal para aferição.

A linha SPECTRUM® K ART possui várias funcionalidades que garantem a confiabilidade do produto como o detector de abertura de tampa, que informa ao leiturista se a tampa do medidor foi aberta e o tempo de energia ativa reversa.

Este manual apresenta as melhorias realizadas, inclusive com o aumento de disponibilidade de funcionalidades no medidor SPECTRUM® K ART, tais como:

- ✓ Indicação do estado real de fechamento da tampa do medidor, item 2.2.1;
- ✓ Troca da carga de programa do medidor pela porta ótica, item, 5.12;
- ✓ Aumento do número de periféricos da linha SPECTRUM® K ART, item 2.3;
- ✓ Verificação completa da memória de massa pelos periféricos, item 4.6.1;
- ✓ Confecção da Lista de Grandezas do Modo Normal de Apresentação no Display, item 4.2;
- ✓ Possibilidade de Reset pela Porta Óptica, item 4.3;
- ✓ Calibração do cristal em fábrica, item 2.2.4.1;
- ✓ Otimização do código de programa do medidor;
- ✓ Aumento da memória do medidor fato este que possibilita o desenvolvimento de novas funcionalidades e a expansão do firmware;

Atenção!

Estas melhorias estão disponíveis nos medidores SPECTRUM® K ART a partir da versão 1.19.

2.1 Aspectos Construtivos da Linha SPECTRUM® K ART

Composto de uma simples estrutura modular em Noryl, o SPECTRUM® K ART pode ter a sua construção dividida em cinco partes básicas:

- ✓ PCI (placa de circuito impresso) com tecnologia SMT (*Surface Mounted Technology*);
- ✓ Tampa de policarbonato;
- ✓ Conjunto base/bloco;
- ✓ Mostrador (display de cristal líquido);
- ✓ Teclado.

Os aspectos de construção do medidor SPECTRUM® K ART são aprofundados nos itens a seguir.

2.1.1 Placa de Circuito Impresso com Tecnologia SMT

A tecnologia SMT permitiu desenvolver, em uma mesma PCI, o circuito de medição e registrador fazendo do SPECTRUM® K ART um medidor simples e de fácil manipulação. Isso também só foi possível porque a Nansen desenvolveu um chip de medição dedicado.

2.1.2 Tampa de Policarbonato

A tampa dos medidores da linha SPECTRUM® K ART é desenvolvida e confeccionada com a mais alta tecnologia em plásticos. Sua rigidez garante a segurança do produto e propicia o encaixe da porta ótica e das teclas de comando e operação do display.

2.1.3 Base/Bloco

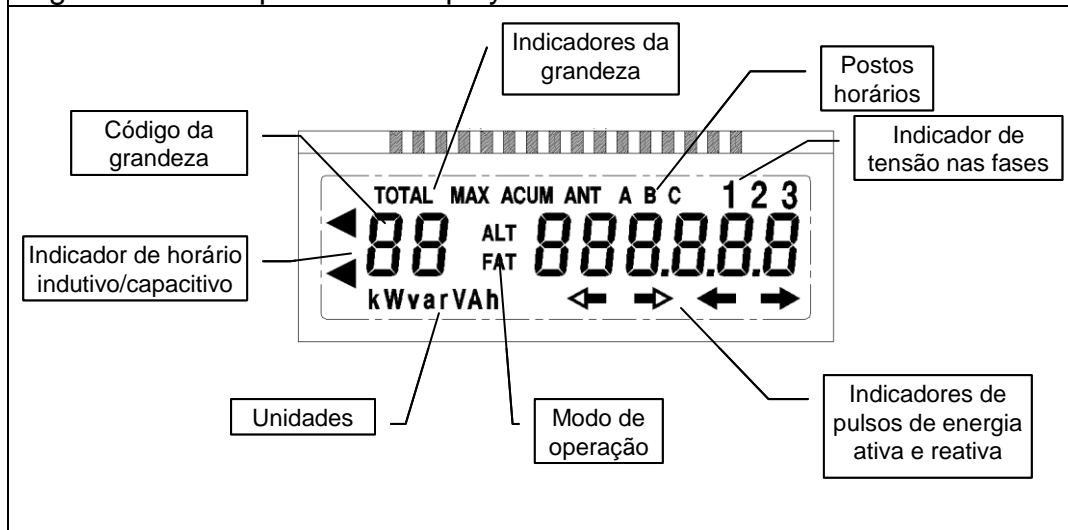
A base e o bloco do medidor SPECTRUM® K ART seguem o mesmo padrão já utilizado pela NANSEN S.A. em seus medidores da linha SPECTRUM® K.

Composto de uma base de Noryl conjugada com o bloco de terminais, na qual são fixados por um suporte os TC's, o conjunto base/bloco oferece alta isolação térmica além de oferecer uma boa resistência mecânica para preservar a integridade do produto. Na base, ainda são fixados os suportes de alumínio, que irão suportar a placa de circuito impresso

2.1.4 Mostrador da Linha SPECTRUM® K ART

O mostrador da linha SPECTRUM® K ART é um display de cristal líquido especialmente desenvolvido, que visa a simplicidade e facilidade de leitura. A leitura em campo é facilitada pelos dígitos grandes e pela boa distribuição das informações apresentadas. O esquema do display é apresentado na figura 2.1.4.

Os itens, que se seguem, detalham cada segmento do display.

Figura 2.1.4: Esquema do Display da Linha SPECTRUM® K ART.

2.1.4.1 Código da Grandeza

Cada grandeza registrada pelo SPECTRUM® K ART possui um código correspondente ao ser apresentada no display. Esta codificação é a mesma utilizada pelas companhias de energia em todos os medidores multifunção, conforme padronização ABNT. Isto agiliza a leitura e torna mais fácil a comparação entre dois medidores de fabricantes diferentes ou de empresas diferentes. A lista das grandezas que são apresentadas no display encontra-se no Apêndice A.3.

2.1.4.2 Indicador da Grandeza

O indicador da grandeza do display da linha SPECTRUM® K ART é utilizado para identificar a grandeza totalizadora. Mostra-se, a seguir, o indicador desta grandeza.

- ✓ **TOTAL**

  Indica que a grandeza apresentada no display equivale ao consumo total registrado pelo medidor até aquele momento;

- ✓ **MAX**

  Indica que a grandeza apresentada no display equivale a uma demanda máxima;

- ✓ **ACUM**

  Indica que a grandeza apresentada no display equivale à soma das demandas máximas dos períodos de medição anteriores;

- ✓ **ANT**

Indica que a grandeza apresentada no display equivale à grandeza do intervalo anterior.

2.1.4.3 Indicadores de Postos Horários

No SPECTRUM® K ART, os postos horários são mostrados como nos itens a seguir.

2.1.4.3.1 Horário de Ponta A

O indicador "A" permanece piscando durante o período do dia definido como horário de ponta.

Atenção!

Quando uma grandeza correspondente ao horário de ponta for apresentada no display, o indicador "A" ficará aceso (sem piscar).

2.1.4.3.2 Horário Fora de Ponta B

O indicador "B" permanece piscando durante o período do dia definido como horário fora de ponta.

Atenção!

Quando uma grandeza correspondente ao horário fora de ponta for apresentada no display, o indicador "B" ficará aceso (sem piscar).

2.1.4.3.3 Horário Reservado C

O indicador "C" permanece piscando durante o período do dia definido como horário reservado.

Atenção!

Quando uma grandeza correspondente ao horário reservado for apresentada no display, o indicador "C" ficará aceso (sem piscar).

2.1.4.4 Indicadores de Tensão nas Fases

Os indicadores de tensão nas fases da linha SPECTRUM® K ART têm papel fundamental no diagnóstico de ligação do medidor. Quando as três fases "1,2,3" estão alimentadas; os indicadores de tensão nas fases "1,2,3", permanecem acesos. Caso ocorra a falta de uma das fases, o indicador correspondente ficará piscando. Se o medidor estiver ligado em uma instalação a três fios / dois elementos, o indicador da fase ausente (fase "2") ficará sempre piscando. Caso ocorra falta na fase "1" ou "3" o seu indicador correspondente ficará piscando.

2.1.4.5 Valor Medido da Grandeza

O SPECTRUM® K ART possui seis dígitos disponíveis no display para indicação do valor da grandeza, podendo essa quantidade de dígitos ser parametrizada.

O valor da grandeza pode ser apresentado em kilograndeza (kWh ou kvarh) ou em pulsos, com ou sem zeros à esquerda, com possibilidade de programação de casas decimais, conforme parametrização. A programação de casas decimais só está disponível para as grandezas de DMCR.

Atenção!
A funcionalidade de programação de casas decimais não está disponível em todas as versões de programa. Consulte o suporte técnico.

2.1.4.5.1 Tempo de Permanência das Grandezas no Display

O tempo em que uma grandeza fica estacionada no display, quando o medidor SPECTRUM® K ART se encontra no modo cíclico de apresentação das grandezas, é 6 (seis) segundos.

Para travar a apresentação da Grandeza no display basta apertar a tecla Display por um tempo menor que 1 segundo. Uma vez travada, a grandeza ficará em exibição por 30 minutos. O estado cíclico poderá ser restaurado pressionando novamente a tecla Display.

2.1.4.5.2 Grandezas Instantâneas

O medidor SPECTRUM® K ART permite a visualização no display as grandezas instantâneas que compreendem as potências ativa e reativa instantâneas trifásica. Estas grandezas se encontram no modo Alternativo. Para acessar o modo alternativo veja o item 2.1.5.1.

2.1.4.6 Indicadores de Pulsos de Energia Ativa e Reativa

Através destes indicadores é possível verificar o sentido do fluxo da energia ativa e reativa. A energia ativa é unidirecional trifásica, isto é, o medidor verifica qual o fluxo total de corrente para definir o sentido do fluxo de energia (direto ou reverso). Dependendo do fluxo trifásico total, o medidor pode sinalizar energia ativa direta ou reversa (seta para a direita ou esquerda, respectivamente). Para saber sobre o tempo de energia reversa vá ao item 2.2.3.

Tabela 2.1.4.6: Indicadores de Energia Ativa e Reativa	
➡	Indica energia ativa no sentido direto

⬅	Indica energia ativa no sentido reverso
⇨	Indica energia reativa indutiva quando sentido do fluxo de energia for da linha para a carga ou indica energia reativa capacitiva quando o sentido for da carga para a linha.
⇦	Indica energia reativa capacita quando sentido do fluxo de energia for da linha para a carga ou indica energia reativa indutiva quando o sentido for da carga para a linha.

Para facilitar a visualização dos pulsos e a aferição do medidor, o SPECTRUM® K ART possui 2 LEDs situados acima do display. Estes LEDs piscam sempre que o medidor registrar um valor pré-determinado. Veja no capitulo 7 os valores das constantes Ke de cada modelo de medidor da linha SPECTRUM® K ART. Para aferir o medidor, basta direcionar a unidade ótica de sua mesa de aferição para os LEDs indicadores de pulso de energia ativa e reativa.

2.1.4.7 Modos de Operação para a Linha SPECTRUM® K ART

Existem dois modos de operação no display para o medidor SPECTRUM® K ART: normal e alternativo. O modo normal não é sinalizado por nenhum indicador. O modo de operação sinalizado está detalhado a seguir, a partir do seu indicador:

✓ **ALT**

O indicador “ALT” aparece no display do medidor SPECTRUM® K ART quando a seqüência alternativa do display é acessada. O modo de operação alternativo possui as informações relativas à qualidade da energia fornecida à carga, como por exemplo, tensão e correntes nas fases. Após 30 minutos no modo alternativo, o display retorna à seqüência normal e esta mensagem desaparece. Para acessar o modo Alternativo vá ao item 2.1.5.1.

✓ **FAT**

Quando uma fatura é fechada, o indicador “FAT” permanece piscando no display durante os 30 minutos seguintes para informar que no SPECTRUM® S foi fechada uma fatura naquele período. Caso permaneça apenas acesa, significa que a fatura foi requerida e será efetivada no término de intervalo de demanda corrente, momento em que realizará a fatura. É importante salientar que as grandezas de faturamento ficam congeladas por um período de 30 minutos.

2.1.4.8 Unidade da Grandeza

Estes segmentos têm a finalidade de retratar a unidade da grandeza apresentada no display do medidor SPECTRUM® K ART. Por exemplo, quando o código 04 (total de energia ativa na ponta) é exibido, aparecerá “kW h”, ao passo que, ao se apresentar o código 24 (total de energia reativa geral) é exibido “kvar h”. As unidades (kWh e kvar) serão exibidas mesmo quando o medidor se encontrar parametrizado para exibição em pulsos.

2.1.4.9 Indicador de horário Indutivo/Capacitivo

Este indicador tem a finalidade de alertar o consumidor que o consumo registrado pelo medidor SPECTRUM® K ART se refere a um horário Indutivo ou Capacitivo pré-programado. Se for um horário Indutivo, o indicador superior acenderá. Se for Capacitivo, o indicador inferior acenderá.

Atenção!
Este indicador segue a parametrização da funcionalidade “Tarifa de reativos” que pode ou não estar habilitada! Veja item 5.2.

2.1.5 Teclado da Linha SPECTRUM® K ART

O teclado dos medidores da linha SPECTRUM® K ART é composto por dois botões nas cores vermelho e preto, nomeados, respectivamente, por *Reset* e *Display*. As funções destas teclas são esclarecidas nos itens a seguir.

2.1.5.1 Tecla *Reset (Vermelha)*

A tecla *Reset* tem as seguintes funções:

- ✓ **Mudança entre modo Alternativo e modo Normal do display**

  A tecla *Reset* deve ser apertada com um toque de menos de 1 segundo;

Atenção!
O indicador “ALT’’ será mostrado no display, indicando o uso do modo alternativo

- ✓ **Entrar no modo Não Inicializado**

  A tecla Reset deve ser pressionada por 4 segundos após o medidor receber um sinal de Reset e sofrer uma falta de energia. Este estado não inicializado é descrito detalhadamente no Apêndice deste manual. No item 4.3.1 existe um passo a passo para entrar neste modo.

Atenção!

Esta funcionalidade não está disponível em todas as versões de programa. Consulte o suporte técnico.

2.1.5.2 Tecla *Display (Preta)*

A tecla *Display* tem as seguintes atribuições:

- ✓ **Travamento/destravamento das grandezas apresentadas**

  Deve ser realizado um toque de menos de um segundo na tecla Display para travar a grandeza por 30 minutos. Se pressionada novamente a grandeza é destravada.

- ✓ **Ciclagem das grandezas**

  Deve ser pressionada a tecla Display por mais de 1 segundo. As grandezas serão cicladas no display com intervalos de 0,5 segundos. Ao fim da ciclagem, a última grandeza ficará em modo travado, podendo retornar ao modo cíclico, pressionando novamente a tecla Display

2.1.5.3 Pressionamento Simultâneo das Teclas *Reset* e *Display*

O Pressionamento Simultâneo das Teclas *Reset* e Display tem a seguinte função:

- ✓ **Troca da carga de programa do medidor SPECTRUM® K ART**

  Para trocar a carga de programa do medidor deve-se apertar simultaneamente a tecla Display e Reset por mais de 4 segundos após um retorno de falta de energia e com uma leitora ligada na porta óptica do medidor. Desta forma o medidor estará pronto para receber uma nova carga de programa. O procedimento detalhado para se trocar a carga de programa está descrito no item 5.12.1 deste manual.

Atenção!

Esta funcionalidade não está disponível em todas as versões de programa. Consulte o suporte técnico.

2.2 Características funcionais da Linha SPECTRUM® K ART

Os itens a seguir descrevem algumas características do medidor SPECTRUM® K ART desenvolvidas para garantir uma medição de energia correta e sem fraudes, respeitando sempre as normas técnicas que o abrangem.

2.2.1 Sensor indicador de abertura de tampa

O medidor SPECTRUM® K ART possui internamente um sensor que detecta se a tampa do medidor foi aberta. Este indicador é mostrado no display acessando a grandeza D8 do modo Alternativo. Se a tampa do medidor não tiver sido violada a grandeza D8 estará zerada, conforme figura 2.2.1.1. Caso contrário, se uma abertura tiver ocorrido esta grandeza indicará a ocorrência de Fraude, “Frd”, conforme figura 2.2.1.2. A informação de fraude permanecerá indefinidamente no medidor. A Nansen deve ser consultada para resetar a informação de fraude.

Figura 2.2.1.1: Não ocorrência de Fraude

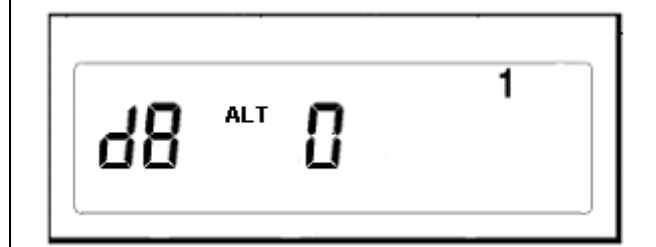



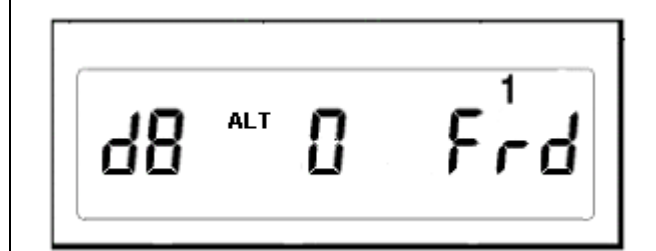
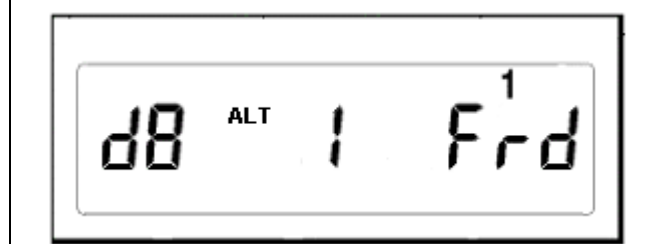
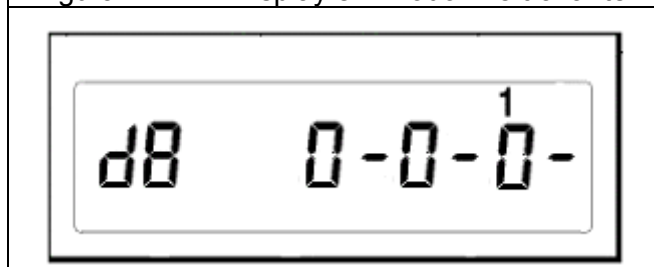
Figura 2.2.1.2: Indicação de Fraude

OBSERVAÇÃO: *O algarismo “0” da grandeza D8 indica que a tampa do medidor está bem fechada. Caso a tampa esteja aberta ou mal encaixada o algarismo apresentado nesta grandeza será “1” conforme figura 2.2.1.3. Esta é uma informação instantânea para diagnóstico, que independe da indicação de fraude.*

Figura 2.2.1.3: Tampa aberta ou mal encaixada

O medidor SPECTRUM® K ART possui três possibilidades de parametrização de fábrica para essa grandeza: desabilitada, habilitada em modo travante ou habilitada em modo cíclico.

Quando habilitado em modo travante, após uma abertura de tampa, o display ficará travado como apresentado na figura 2.2.1.4. Convém ressaltar que, apesar de o display apresentar-se travado na grandeza D8, o consumo de energia continua sendo registrado internamente, podendo ser lido via Draco.

Quando habilitado em modo cíclico, o display se comportará normalmente podendo a grandeza D8 ser verificada acessando o modo alternativo do display.

Figura 2.2.1.4: Display em modo “D8 travante”

2.2.2 Registro Unidirecional Trifásico

O Spectrum KART possui característica de medição unidirecional trifásica, registrando apenas a energia ativa direta. O consumo da energia reversa não é contabilizado pelos registros do medidor. Porém, a grandeza “d9” é incrementada de acordo com o tempo de verificação de energia reversa.

Exemplo:

	Consumo
Fase A	10 kWh
Fase B	-5 kWh
Fase C	3 kWh
Total	**8 kWh**

O consumo da energia reativa, da mesma forma da energia ativa, possui característica de ser unidirecional trifásico. Desta forma, o medidor leva em consideração o resultado da medição trifásica para identificar o tipo de carga reativa (indutiva ou capacitiva).

2.2.3 Tempo de Energia Reversa

O medidor SPECTRUM® K ART registra e disponibiliza em seu display, o tempo em que alguma de suas fases esteve com energia ativa reversa. O formato deste tempo é: hhhh:mm. Este tempo se encontra no modo alternativo na grandeza “d9”.

2.2.4 Base de Tempo do Relógio por Cristal

Ao realizar-se a escolha pelo cristal interno como base de tempo do relógio, o medidor SPECTRUM® K ART atende a Norma ABNT 14522 com tolerância de 20 p.p.m. em variações no relógio do medidor.

2.2.4.1 Calibração do Cristal

O cristal do medidor SPECTRUM® K ART é calibrado em fábrica, o que possibilita um ajuste fino do relógio do medidor.

2.2.5 Fator de Potência de Referência

O fator de potência de referência é o valor utilizado como base para o cálculo de UFER (Unidade de Faturamento de Energia Reativa Excedente) e DMCR (Demanda Máxima de Consumo de Reativo). O valor utilizado pelo medidor SPECTRUM® K ART é 0,92.

2.3 Periféricos Disponíveis para a Linha SPECTRUM® K ART

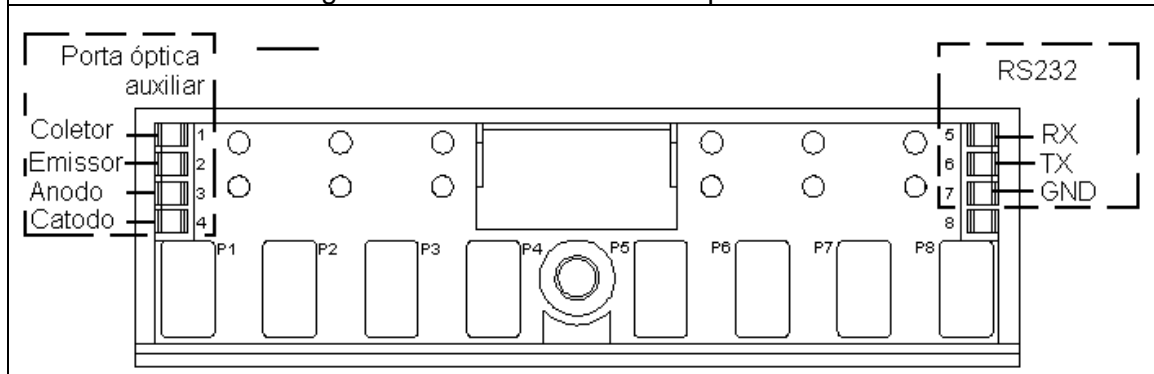
O item a seguir faz uma descrição dos periféricos disponíveis para a linha SPECTRUM® K ART.

2.3.1 RS 232 Multiponto

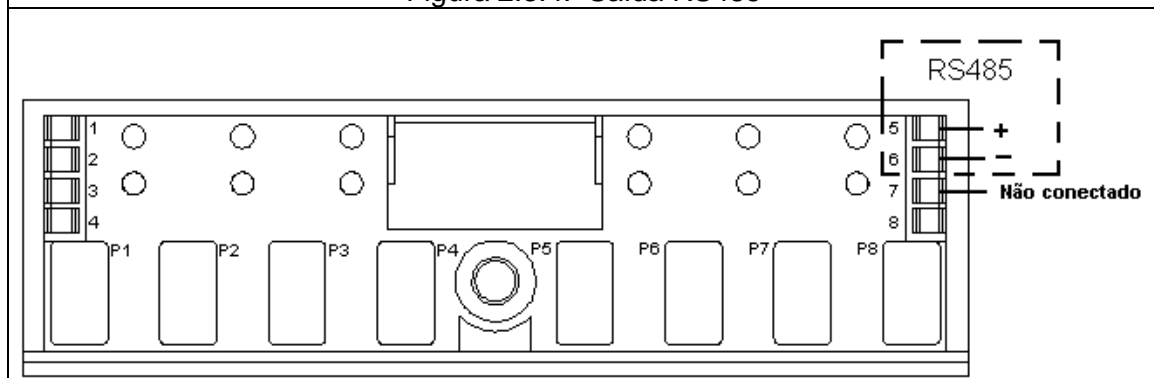
O protocolo multiponto é uma forma de comunicação especial para medidores ligados em rede RS232. Neste protocolo, cada medidor possui um endereço definido pelo seu número de série e somente o medidor que receber este endereço junto ao comando irá respondê-lo. A interface RS232 do medidor SPECTRUM® K ART é acessada através de um cabo com um conector próprio para ligação ao medidor e, na outra extremidade, um conector do tipo DB9 para ser ligado diretamente a um modem. Além de comunicar pela RS232, o medidor SPECTRUM® K ART ainda possui a interface óptica para transferência de dados. Este periférico possui programa próprio e pode receber um novo programa pela saída RS232. Observe a pinagem da saída RS232 na figura 2.3.3.

2.3.2 Porta Óptica Auxiliar Multiponto

O medidor SPECTRUM® KART possui como opcional uma porta ótica auxiliar com protocolo Multiponto. A comunicação ótica é feita através de um cabo com um conector próprio para ligação ao medidor. Observe a pinagem da porta óptica auxiliar na figura 2.3.3.

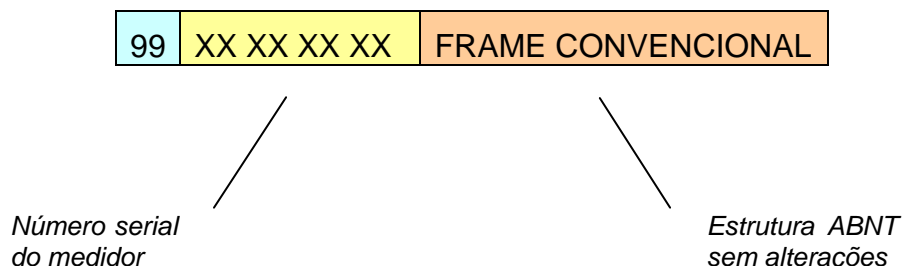
Figura 2.3.3: Saída RS232 e Óptica auxiliar

2.3.3 RS485 Multiponto

O medidor SPECTRUM® KART possui em sua linha de periféricos a interface RS485 com protocolo multiponto. Este periférico agrega ao medidor diversos benefícios como a capacidade de montar uma rede 485 e uma maior imunidade a ruídos. O cabo utilizado para esta comunicação tem comprimento de 1,5m e um conector RJ11 em sua extremidade. Este periférico possui programa próprio e pode receber um novo programa pela própria comunicação RS485. Observe a pinagem da saída RS485 na figura 2.3.4.

Figura 2.3.4: Saída RS485

2.3.3.1 Características da comunicação multiponto

As comunicações realizadas através dos dispositivos de comunicação auxiliar (RS485 e RS232 normal ou isolada) seguem uma extensão do protocolo ABNT, que têm como objetivo permitir a comunicação ponto a ponto entre o leitor e um medidor conectado à rede. Para esta extensão foram realizadas as seguintes alterações:

1. Foi inserido um cabeçalho ao frame de comando, sendo esse composto por:
    a. 99 – Um octeto indicando ao medidor que se trata de uma comunicação multiponto.

b. XX XX XX XX – Endereço, 4 octetos indicando o número serial do medidor, ou seja, o mesmo número enviado pelo medidor nas respostas aos comandos solicitados.

2. O cálculo de CRC fica sendo exatamente o mesmo já calculado pelo medidor, ou seja, os 5 octetos inseridos no frame não entram no cálculo do CRC.
3. O frame de resposta fica inalterado, ou seja, de acordo com a especificação ABNT.
4. Não são utilizados caracteres sinalizadores como ENQ, ACK, NAK e WAIT.
5. Como não existe ACK nem NAK, na ocorrência de erro para leitor em comando simples esse deve ser requisitado novamente através do reenvio do comando. Se o erro ocorrer no medidor esse ficará calado a ausência de resposta forçará o leitor a reenviar o comando.
6. No caso de comando composto utilizado na leitura de memória de massa, que de acordo com o protocolo padrão deve-se enviar um ACK para que o próximo pacote seja enviado, na versão multiponto, como não existe ACK, o comando foi alterado introduzindo um octeto com a função de indicar se é uma requisição de primeiro pacote, se é uma requisição de próximo pacote (ACK) ou se é uma requisição para repetir o último pacote enviado (NAK).

99	XX XX XX XX	CMD	YY YY YY	CÓDIGO	00 00 00 ...	CRC16

Os valores possíveis do campo código são

a. 00 – Requisição de primeiro pacote;
b. 01 – Requisição de próximo pacote (ACK);
c. 02 – Requisição para repetir o último pacote enviado (NAK).

O campo CMD indica o comando de acordo com ABNT (comando 26 ou 52).

O campo YYYYYY são os seis dígitos que identificam a leitora (número de série do leitor)

2.3.4 RS485 MODBUS

Além do protocolo multiponto, o medidor SPECTRUM® K ART tem a possibilidade de comunicação via barramento RS485, utilizando o protocolo ModBus RTU.

A implementação utiliza o comando 3 do protocolo ModBus para realizar as leituras. Como pode ser visto na tabela abaixo, onde é sumarizado o mapa de registros implementado, apenas uma quantidade limitada de registros pode ser lida.

Endereço	Descrição	Formato (bytes)	Observação
0x200	Totalizador de kWh +	8 LSB/MSB	Registro em pulsos (HEX)
0x210	Totalizador de kvarh Q1	8 LSB/MSB	Registro em pulsos (HEX)
0x218	Totalizador de kvarh Q4	8 LSB/MSB	Registro em pulsos (HEX)
0x25E	Versão do firmware	2	1º byte – versão do firmware 2º byte – release do firmware
0x25F	Número de série	4 LSB/MSB	Número de série em HEX

2.3.5 Saída Serial Assíncrona Unidirecional

De acordo com a especificação técnica para saída serial assíncrona unidirecional descrita no edital do Pregão Eletrônico nº 10/00435.

A saída encontra-se configurada da seguinte forma:

- Velocidade: 1200 Baud ± 3%
- Tipo: Assíncrono
- Modo: unidirecional
- Caractere: 1 start bit, 8 bits de dado, 1 stop bit

Os pacotes, que serão enviados através da saída serial assíncrona, seguem a seguinte formação:

PREÂMBULO	IDENTIFICADOR	TAMANHO	ESCOPO + ÍNDICE	DADOS	CRC
2 bytes	5 bytes	1 byte	2 bytes	n bytes	2 bytes

- PREÂMBULO: É a sinalização inicial de um pacote. Consiste em 2 bytes com os caracteres hexadecimais AA e 55.
- IDENTIFICADOR: É o número de série do medidor. Sua apresentação será feita com 5 bytes, no formato BCD, que permitem uma numeração

de 10 dígitos. Os bytes mais significativos devem ser apresentados no pacote antes dos menos significativos.

- TAMANHO: É a contagem do número de bytes referentes aos caracteres de ESCOPO + ÍNDICE e DADOS. Sua apresentação é feita com 1 byte.
- ESCOPO + ÍNDICE: Identifica o tipo de informação a ser mandado. Este identificador seguirá às definições do Protocolo de Aplicação definido no âmbito da Associação Brasileira de Normas Técnicas. É admitido apenas um escopo e um índice por pacote.
- DADOS: Corresponde aos valores propriamente ditos. Este identificador seguirá às definições do Protocolo de Aplicação definido no âmbito da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Para informações apresentadas no formato BCD, os bytes mais significativos devem ser apresentados no pacote antes dos menos significativos.
- CRC: Caractere de redundância cíclica da mensagem CRC16 (X16 + X15 + X2 + 1), aplicado sobre todos os bytes do pacote, exceto o PREÂMBULO e o próprio CRC, com semente zero. O byte menos significativo deve ser apresentado antes do mais significativo.

Serão transmitidos os seguintes dados:

- Totalizador de energia ativa – É definido através do escopo 010 e índice 002 (Escopo + índice = 0A 02). O valor é dado em BCD com 3 bytes (6 dígitos).
- Totalizador de energia reativa indutiva – É definido através do escopo 010 e índice 007 (Escopo + índice = 0A 07). O valor é dado em BCD com 3 bytes (6 dígitos).
- Totalizador de energia reativa capacitiva – É definido através do escopo 010 e índice 012 (Escopo + índice = 0A 0C). O valor é dado em BCD com 3 bytes (6 dígitos).

Os pacotes serão transmitidos com periodicidade máxima de 1 segundo.

2.3.6 Combinações Possíveis entre os Periféricos da Linha SPECTRUM® K ART

A tabela 2.3.5 mostra as possibilidades de combinação entre os periféricos disponíveis para a linha SPECTRUM® K ART.

Tabela: 2.3.5: Periféricos da Linha SPECTRUM® K ART.

Opção	Combinação Possível entre os Periféricos
1	Saída do Usuário mista
2	RS 232

3	RS 232 com porta ótica auxiliar
4	RS 485 Multiponto
5	RS 485 Modbus

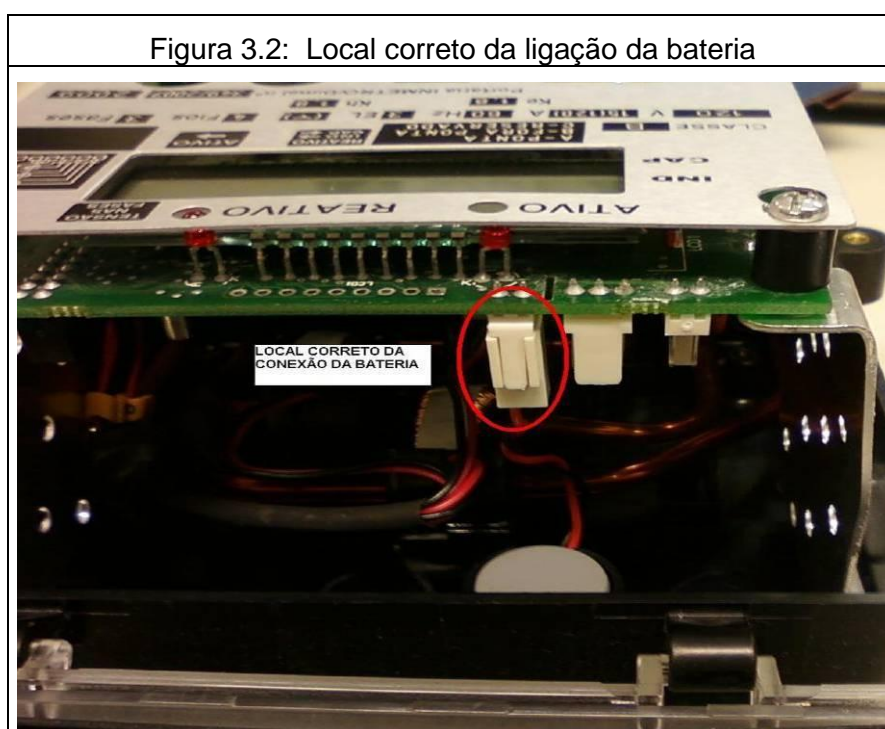
3 Instalação do medidor SPECTRUM® K ART

3.1 Primeiros passos para utilização do SPECTRUM® K ART

O primeiro passo para utilizar o SPECTRUM® K ART é verificar se o medidor está ligando. Para verificar se o SPECTRUM® K ART está ligando, basta aplicar um sinal de tensão (60 a 285V) entre qualquer um dos terminais de tensão do bloco e o neutro, exceto na ligação 3DEL. Quando o medidor é energizado o display acende.

3.2 Cuidados relativos à bateria

Em caso de manuseio com a bateria, é necessário tomar os devidos cuidados para conectá-la no local correto, conforme Figura 3.2.

Figura 3.2: Local correto da ligação da bateria

Perigo!

A conexão incorreta da bateria poderá acarretar em riscos e danos para o próprio medidor de energia e para a segurança de quem a manipula.

3.3 Tipos de Instalação

O SPECTRUM® K ART pode ser conectado em instalações a dois (3NET ou 3DEL) ou três elementos (4WYE).

3.3.1 Passo a Passo para a instalação Elétrica do Medidor SPECTRUM® K ART

A instalação elétrica do medidor SPECTRUM® K ART compreende duas possibilidades: a instalação para ligação indireta, veja figura 3.4.1.1 e 3.4.1.2, e a instalação para ligação direta, veja figura 3.4.1.3 e 3.4.1.4. Os dois itens, a seguir, exibem a instalação do medidor passo a passo.

3.3.1.1 Instalação para Ligação Indireta

1º Escolha a forma de conexão, como mostram os esquemas de ligação do item 3.5.2.

2º Identifique quais são as fases disponíveis, e qual a tensão fase-neutro, se houver neutro;

3º Vá ao Capítulo 7 e verifique, na tabela, se a tensão escolhida está dentro da faixa de tensão de funcionamento do medidor;

4º Conecte o cabo de neutro, se houver e os cabos de tensão de acordo com a forma de conexão escolhida no 1º passo da instalação para ligação indireta.

5º Observe se o medidor ligou e se as grandezas estão aparecendo no display.

6º Conecte os terminais de corrente.

7º Conecte a carga;

8º Dê um toque rápido no botão vermelho do medidor e observe que acende o indicador “ALT” no display;

9º Cicle as grandezas, verificando os valores de tensão e corrente no modo alternativo se estas grandezas estiverem habilitadas. Caso se observe algum valor fora da expectativa, devem ser reforçadas as conexões, como um primeiro procedimento para solução do problema.

3.3.1.2 Instalação para Ligação Direta

1º Escolha a forma de conexão, como mostram os esquemas de ligação do item 3.5.2.

2º Identifique quais são as fases disponíveis, e qual a tensão fase-neutro, se houver neutro;

3º Vá ao Capítulo 7 e verifique, na tabela, se a tensão escolhida está dentro da faixa de tensão de funcionamento do medidor;

4º Conecte o cabo de neutro, se houver e os cabos de tensão de acordo com a forma de conexão escolhida no 1º passo da instalação para ligação direta;

5º Observe se o medidor ligou e se as grandezas estão aparecendo no display;

6º Conecte a carga;

7º Dê um toque rápido no botão vermelho do medidor e observe que acende o indicador “ALT” no display;

8º Cicle as grandezas, verificando os valores de tensão e corrente no modo alternativo se estas grandezas estiverem habilitadas. Caso se observe algum valor fora da expectativa, devem ser reforçadas as conexões, como um primeiro procedimento para solução do problema.

3.4 Verificação da Instalação do Medidor SPECTRUM® K ART

O SPECTRUM® K ART apresenta informações que auxiliam os técnicos durante seu processo de instalação. Com o *Diagnose* é possível verificar a forma de ligação, inversões de TP e TC, número de faltas das fases de tensão e corrente, desequilíbrios das fases de tensão e corrente, fator de potência instantâneo por fase e número de curtos através das grandezas de código d1 a d6 que estão disponíveis no modo alternativo.

Além dessas grandezas, estão disponíveis as grandezas que indicam os níveis de tensão e corrente por fase, os ângulos de tensão e corrente da medição, entre outras. Estas grandezas são mostradas no Apêndice “A.3.2”, que constituem a lista de grandezas do modo alternativo. Nos próximos ítens, os códigos de *Diagnose* d1 a d6 são detalhados.

OBSERVAÇÃO: *Os códigos de Diagnose d2, d3, d4 e d6 são zerados após fechamento de fatura ou restauração da carga de programa.*

Cuidado!

Caso você mantenha a tecla Reset (para entrar no modo alternativo) pressionada por um tempo superior a cinco segundos irá ocorrer um fechamento de fatura.

3.4.1 Código *Diagnose* d1 - Forma de Ligação do SPECTRUM® K ART ao Sistema Elétrico

No SPECTRUM® K ART, o código *Diagnose* d1 retrata uma detecção automática da ligação das tensões, que leva cinco segundos para ser validada. O código de *Diagnose* d1 mostra no display:

d1 NNNN

Em que, NNNN é a forma de ligação do medidor conforme a tabela 3.4.1.1.

Tabela 3.4.1.1: Diagnose Grandeza d1 - Formas de Ligação.

Código d1	Forma de ligação
d1 3dEL	Ligação em Δ
d1 4uuYE	Ligação em Y
d1 3nEt	Ligação direta bifásica (*network*)
d1 IndEF	Indefinido
d1 1-FASE	Somente uma fase com tensão
d1 SInGLE	Mesmo ângulo entre as fases

3.4.2 Código Diagnose d2 - Número de inversões de TC e TP

Através do código *Diagnose* d2, o SPECTRUM® K ART registra as inversões de TP e TC de qualquer uma das fases. A inversão de TP ou TC deve perdurar por no mínimo um minuto para que seja contabilizada.

No display, d2 é apresentado como:

d2 PPP CCC

Em que PPP indica o número de inversões de TP.

CCC indica o número de inversões de TC.

3.4.3 Código *Diagnose* d3 - Número de Faltas ou desequilíbrios de Tensão e Corrente nas Fases

O SPECTRUM® K ART registra as interrupções no circuito de corrente ou tensão das fases através dos contadores do código *Diagnose* d3. A grandeza d3 é apresentada como:

d3 VVVIII

Em que VVV indica o número de faltas nas fases do circuito de tensão.

III indica o número de faltas nas fases do circuito de corrente.

Será considerada falta de tensão um valor abaixo de 40% da tensão de fase que contenha maior valor eficaz.

Os limites para consideração de falta de corrente nas fases dependem da corrente nominal do medidor:

- ✓ Corrente 2,5A: Corrente na fase menor que 250 mA e qualquer outra maior que 1A.

- ✓ Corrente 15A: O limite considerado falta de fase é até 15 mA e qualquer outra com mais de 15 mA.

A falta é contabilizada caso perdure por, no mínimo, quinze segundos. Os contadores de d3 são zerados somente após fechamento de fatura.

OBSERVAÇÃO: *A falta de tensão nas três fases, simultaneamente, caracteriza falta de energia, portanto não são registradas pelo Diagnose.*

3.4.4 Código *Diagnose* d4 - Condição de Equilíbrio de Tensão e Corrente por Fase

O SPECTRUM® K ART verifica o equilíbrio de tensão e corrente por fase através do código *Diagnose* d4. No display é apresentado como:

d4 $V_aV_bV_c$ $I_aI_bI_c$

Em que, $V_aV_bV_c$ representa em cada segmento, o equilíbrio ou desequilíbrio de tensão entre as fases A, B e C.

$I_aI_bI_c$ representa em cada segmento, o equilíbrio ou desequilíbrio de corrente entre as fases A, B e C.

No segmento do display, o valor “1” indica equilíbrio de tensão e corrente e o valor “0”, desequilíbrio. As condições de equilíbrio obedecem aos mesmos critérios que a grandeza d3.

Exemplo:

Seja uma instalação em que estão energizadas com tensão apenas as fases “A” e “B” (isto é, possuem valor eficaz superior a 40% da tensão de fase de maior valor eficaz) e que apenas a fase “A” possui alimentação em corrente (mesma condição de d3).

Nesta condição, a grandeza *Diagnose* d4 apresentará:

d4 110 100

Partindo da situação anterior, ao ligar o circuito de corrente das fases “B” e “C”, d4 apresentará após cinco segundos:

d4 110 111

3.4.5 Código *Diagnose* d5 - Valor Instantâneo do Fator de Potência por Fase

O código d5 apresenta os valores instantâneos de fator de potência de cada fase. É apresentado no display da seguinte forma:

d5 AABBCC

Em que AA indica fator de potência da fase “A”, BB o fator de potência da fase “B” e CC o fator de potência da fase “C”.

Caso o fator de potência seja unitário será apresentado o código “FU” nos dígitos. Para as demais situações, os dois algarismos mais significativos do fator de potência por fase são apresentados.

3.4.6 Código *Diagnose* d6 – Contador de “curto-circuito” por Fase

O indicador de "curto-circuito" irá sofrer um incremento toda vez que a corrente de qualquer uma das fases, permanecer por um tempo superior a 35ms em um valor superior a 137A (medidor 15A nominal) ou 23A (medidor 2,5A nominal).

No display essa grandeza é apresentada da seguinte forma:

D6 NNN

Onde NNN indica o número de "curto-circuitos" detectados limitado ao valor máximo de 255, ocorrendo rollover após esse valor.

3.5 Diagramas elétricos e esquemas de Ligação para o Medidor SPECTRUM® K ART

Os diagramas elétricos e as formas de instalação mais comuns para ligação do medidor SPECTRUM® K ART são mostradas a seguir:

3.5.1 Diagramas elétricos

Figura 3.4.1.1: Modelo 2,5A para ligação indireta 3 elementos

Figura 3.4.1.2: Modelo 2,5A para ligação indireta 2 elementos

Figura 3.4.1.3: Modelo 15A para ligação direta 2 elementos

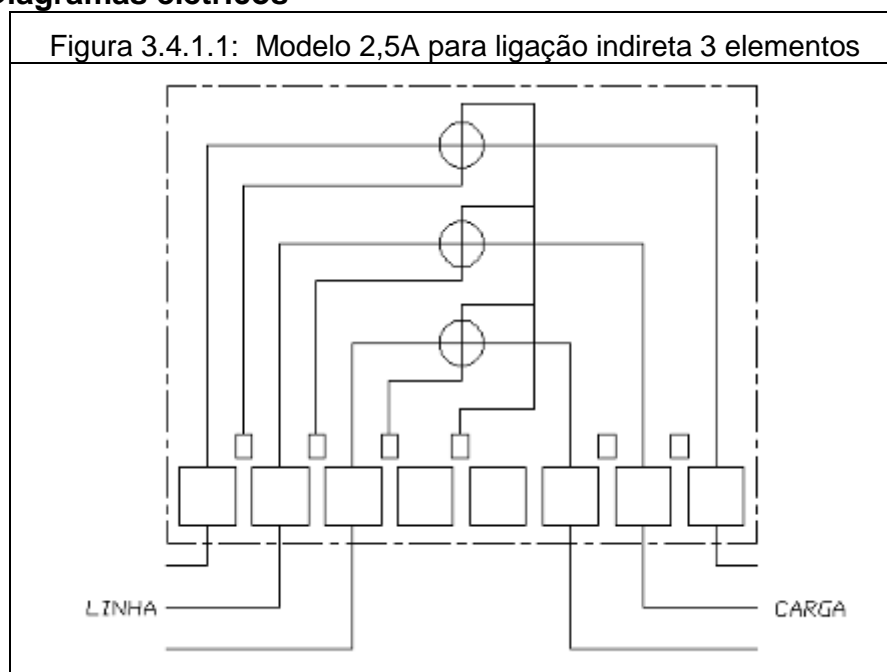



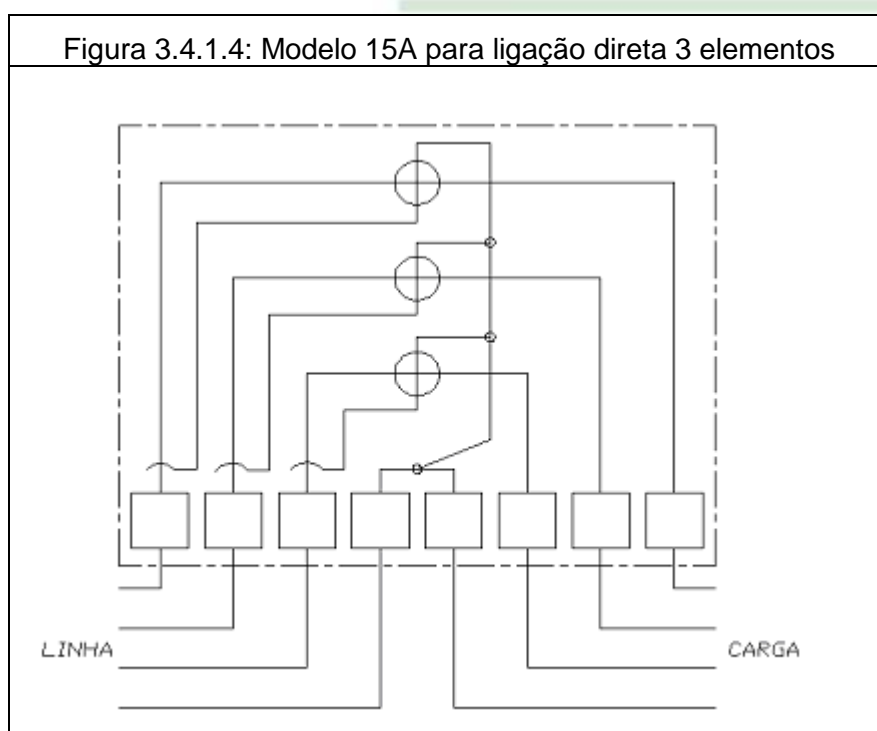
Figura 3.4.1.4: Modelo 15A para ligação direta 3 elementos

3.5.2 Esquemas de ligação

Figura 3.4.2.1: Ligação *4wye* com TC's e TP's

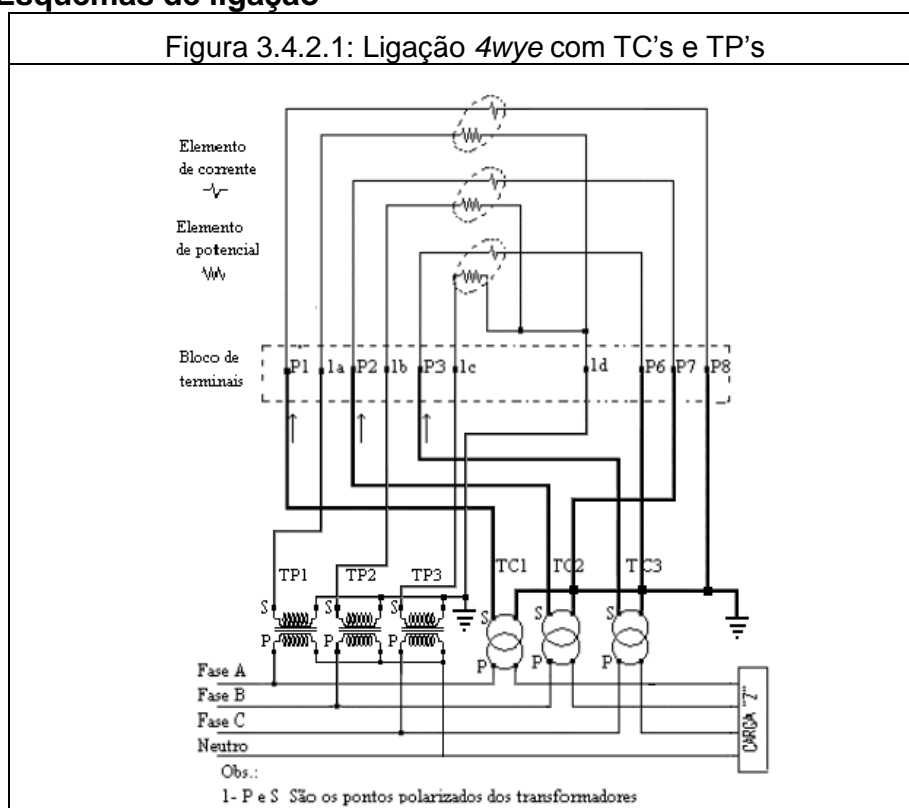



Figura 3.4.2.2: Ligação 4wye apenas com TC's

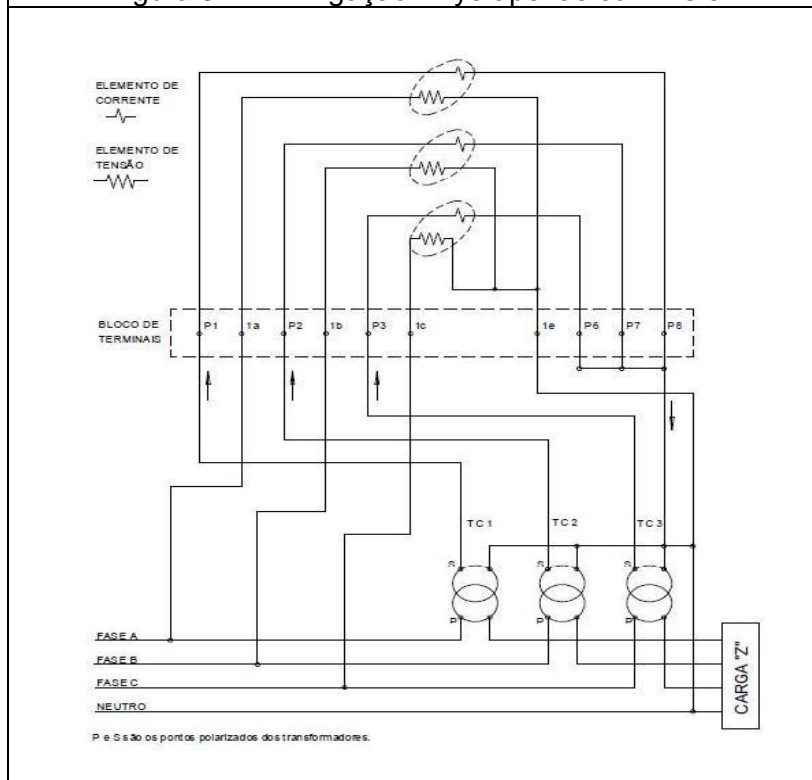



Figura 3.4.2.3: Ligação *3NET* com TC's e TP's

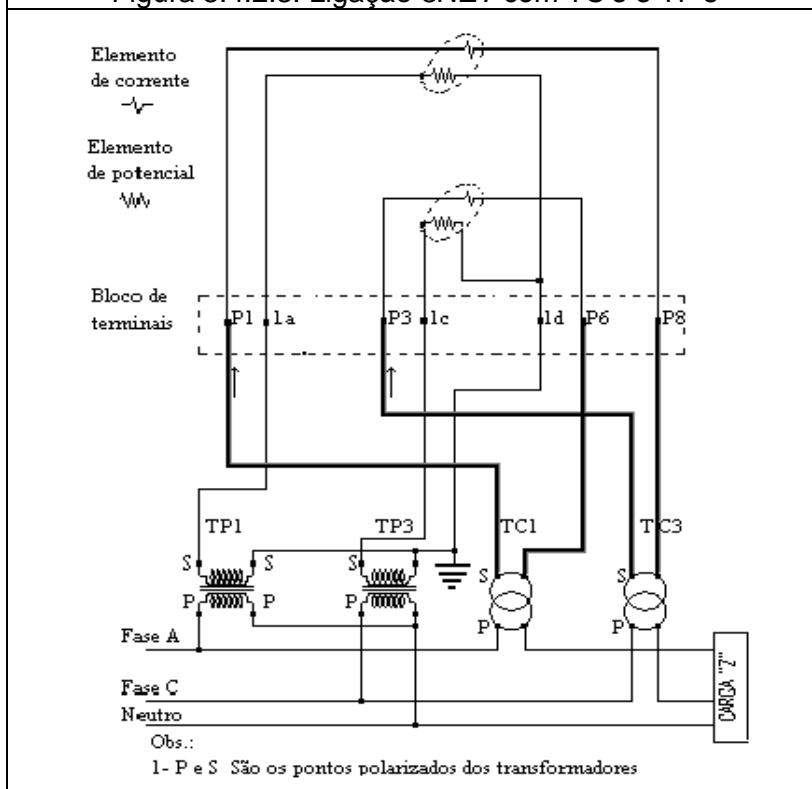



Figura 3.4.2.4: Ligação *3NET* apenas com TC's

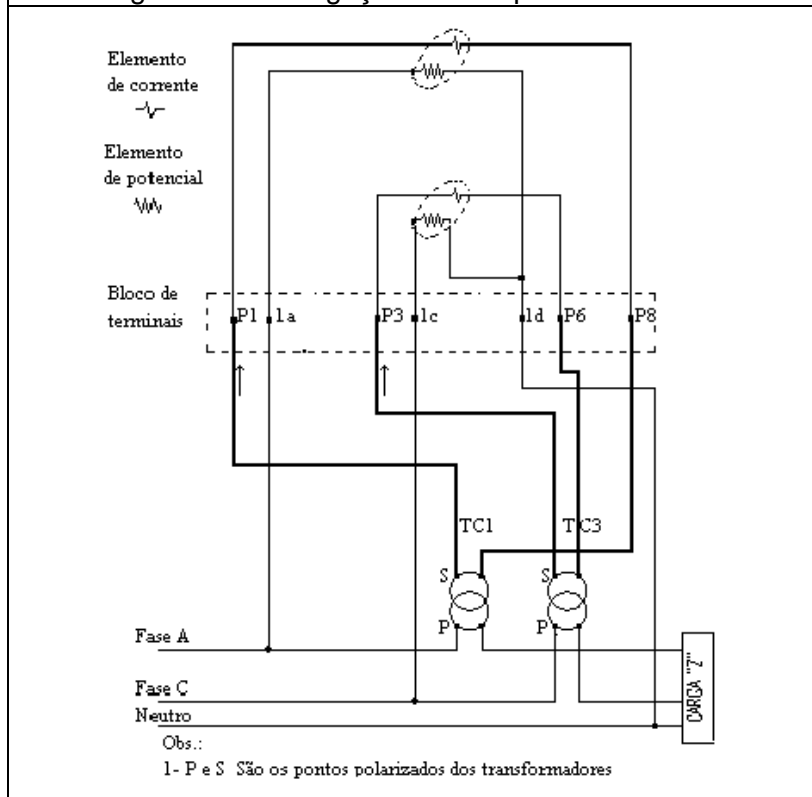



Figura 3.4.2.5: Ligação *4wyE* sem uso de TC's ou TP's

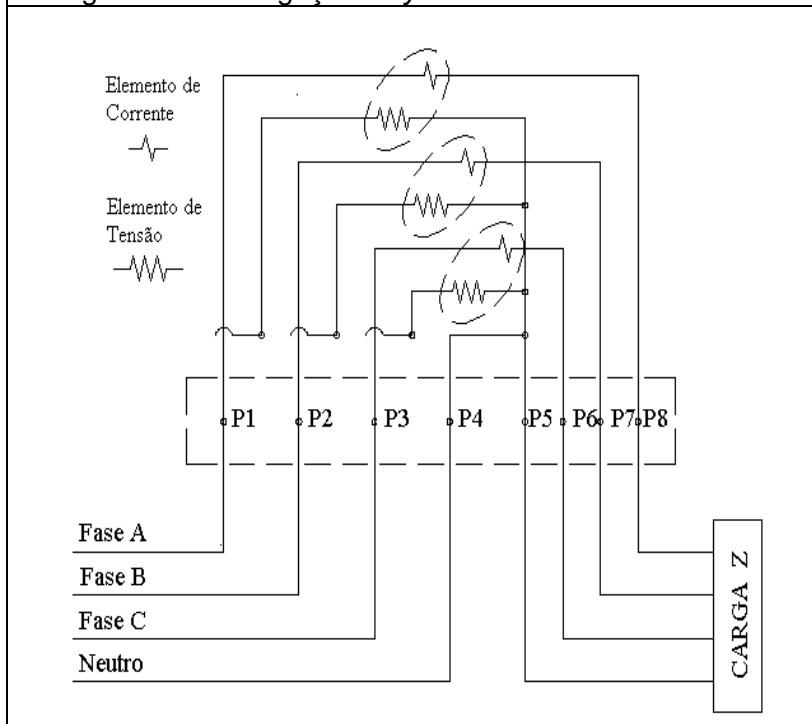
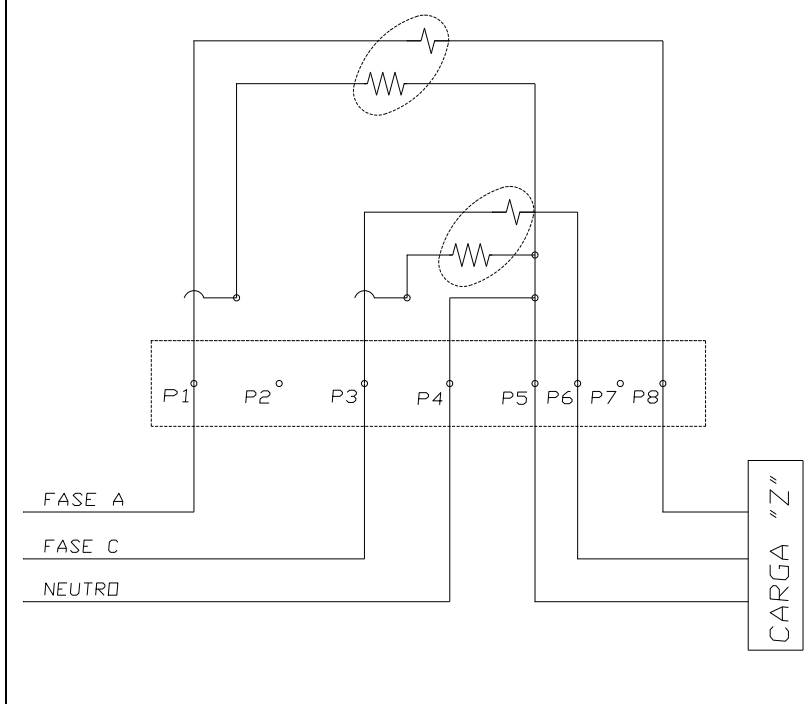



Figura 3.4.2.6: Ligação 3NET sem uso de TC's ou TP's

4 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DA LINHA SPECTRUM® K ART

Mostram-se, nos próximos itens, os comandos exclusivos da linha SPECTRUM® K ART. Estes comandos são disponíveis a partir da aquisição do software de comunicação entre PC e medidores eletrônicos DRACO® ou do software PalmNansen® para *palmtops* com *PALM-OS*. Esta é mais uma demonstração do engajamento da equipe de Engenharia do Medidor Eletrônico da NANSEN S.A. em oferecer facilidades na programação de medidores em busca da satisfação do cliente.

4.1 Associação de Grandezas

A associação de grandezas possibilita, ao usuário, alterar os números das grandezas apresentadas no display. Por exemplo, observando-se a figura 4.1 (retirada do software DRACO®), a informação do totalizador de energia ativa (kWh), ao invés de ser apresentada na grandeza de número 03 (em que 03 é o seu código original), pode ser programada para ser apresentada com qualquer outro número (novo código, no exemplo, 20). Este é um comando que tem ação imediata logo após o seu envio. O número máximo de associações permitidas no medidor é igual a trinta. Para maior comodidade o cliente pode definir esta associção no momento da compra do medidor.

OBSERVAÇÃO: *O medidor SPECTRUM® K ART aceita a associação de uma mesma grandeza com códigos diferentes.*

Figura 4.1: Associação de Grandezas

Atenção!

Para que a associação seja configurada corretamente as grandezas devem ser inseridas no comando na ordem crescente do código original.

Atenção!

O comando de associação de grandezas só tem efeito no modo de operação Normal do Display. A lista de Grandezas do Modo Alternativo de Apresentação do Display é default!

4.2 Confecção da Lista de Grandezas do Modo Normal de Apresentação no Display

A lista de grandezas do modo normal de apresentação pode ser modificada, incluindo ou retirando grandezas, porém mantendo a ordenação das mesmas, proporcionando facilidade de acesso à leitura das grandezas no display. Este comando tem ação imediata no display do medidor.

OBSERVAÇÃO: *Se o medidor SPECTRUM® K ART sofrer um Reset a sua lista de grandeza retorna ao modo default.*

4.3 Reset do SPECTRUM® K ART

O Reset no SPECTRUM® K ART é implementado com o intuito de reiniciar o medidor para seu estado inicial, antes de qualquer parametrização sem, contudo, perder seu estado de calibrado. Este estado é dito como Não Inicializado ou Ocioso, uma vez que a contabilização do consumo de energia não está sendo realizada, permanecendo todos os registros zerados.

4.3.1 Passo a passo para o Reset do SPECTRUM® K ART

Para que o medidor entre no estado Ocioso deve ser seguido o seguinte procedimento:

1° Iniciar o envio do sinal de sincronismo a partir do leitor (Envio de ENQ=0x05). No DRACO® isto é conseguido através da função "Reset para medidor" (menu 'Comandos→Reset p/ medidor').

2° Realizar o procedimento de falta de energia, desconectando os cabos de alimentação de tensão.

3° Pressionar o botão vermelho, descrito como "RESET" na placa de identificação.

4° Religar os cabos de tensão mantendo o botão pressionado.

Nesse momento o display do medidor irá piscar a indicação de contagem escrevendo "01" e em seguida aparecerá a mensagem "nansen" ficando neste estado até que o medidor seja reinicializado.

OBSERVAÇÃO: *Para inicializar o medidor deve-se enviar os comandos descritos no item A.2.1.2 deste manual.*

Atenção!

Esta funcionalidade não está disponível em todas as versões de programa. Consulte o suporte técnico.

4.4 Fechamento de fatura

Com a funcionalidade fechamento de fatura o usuário poderá obter uma “fotografia” dos registradores do medidor em um determinado momento.

Após um procedimento de fechamento de fatura, todos os registradores atuais de energia, UFER e DMCR do medidor serão copiados para registradores conhecidos como registradores anteriores. Durante 30 minutos, o display do medidor ficará apresentando estes registros, facilitando a leitura local pelo operador.

Durante este tempo, a indicação FAT no display ficará piscando, indicando que os registros apresentados correspondem ao valor dos registros no momento do fechamento de fatura.

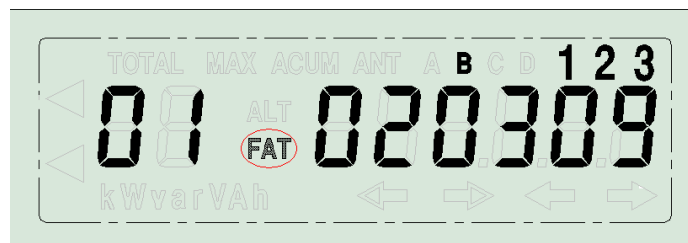



Figura 4.3.1-1 - Indicação FAT piscando

Além disso, durante o tempo de faturamento não será possível outra requisição de fechamento de fatura.

4.4.1 Fechamento de fatura via botão

O fechamento de fatura via botão ocorre ao pressionar por um tempo maior ou igual a 6 segundos o botão “reset” (botão vermelho).

Essa ação será registrada no registro de alterações do medidor como:

Comando 20

Número de série 999999

Data/hora atual

Esse registro possibilitará a identificação, por exemplo, de um fechamento de fatura indesejado.

4.4.2 Fechamento de fatura via comando

O fechamento de fatura via comando ocorre quando o medidor receber o comando 20 da ABNT NBR14522.

Essa ação será registrada no registro de alterações do medidor como:

Comando 20

Número de série do leitor

Data/hora atual

4.4.3 Fechamento de fatura automático

Para habilitar o fechamento de fatura automático, deve-se enviar para o medidor o comando 63 da norma ABNT NBR14522, configurando o dia do fechamento automático.

Uma vez programado, o fechamento de fatura automático ocorrerá à 00:00 do dia informado, todo mês. A ação do fechamento automático será armazenada no registro de alterações do medidor como:

Comando 20

Número de série 999997

Data/hora 00:00

4.5 Memória de Massa

Os medidores SPECTRUM® K ART com placa auxiliar RS232 ou RS485 possuem memória de massa completa de 2 dias para 12 canais, ou 37 dias 3 canais. A diferença entre as duas opções não se restringe somente a versão de software não podendo ser feito, portanto, a atualização de uma para outra somente por atualização de software.

4.5.1 Memória de Massa 37 dias – 3 canais

Na placa com memória de massa de 37 dias os 3 canais fixados são:

- Canal 1, 2, 3 = Energia ativa direta (kWh), reativa indutiva (kvarh IND) e reativa capacitiva (kvarh CAP), respectivamente.

Assim como na versão de 12 canais, estes 3 canais da placa de 37 dias não podem ser programados.

4.6 Procedimentos automáticos

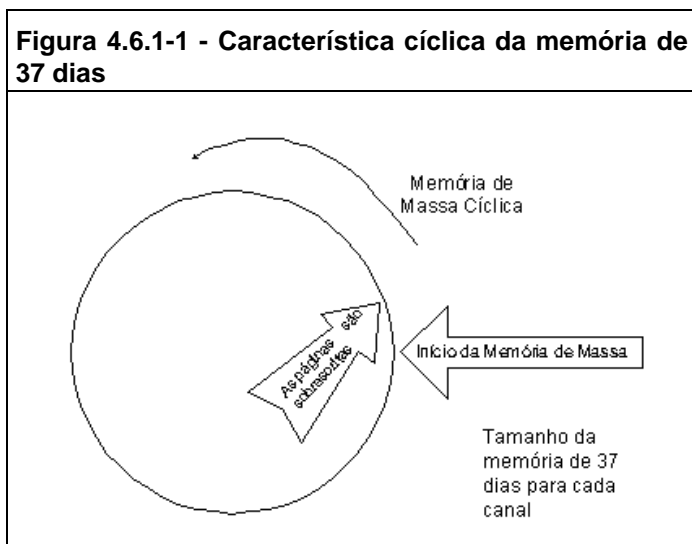
Os procedimentos automáticos são formados por um conjunto de comandos que ficam transparentes ao usuário no momento da execução. São apresentados a seguir, as respostas do medidor SPECTRUM® KART aos procedimentos automáticos segundo a Norma ABNT 14522.

Atenção!

Ao se verificar qualquer problema nos procedimentos automáticos, deve-se observar se foi aguardado pelo menos um intervalo de demanda após a inicialização ou retorno de uma falta de energia.

4.6.1 Verificação Completa da Memória de Massa

A verificação da memória de massa do SPECTRUM® K ART possibilita a visibilidade por canais em modo completo para intervalos de 5 minutos no período de 37 dias. Após este tempo os dados começam a ser reescritos devido à característica cíclica da memória. A Figura 4.6.1-1 ajuda a entender esta característica da memória.

Figura 4.6.1-1 - Característica cíclica da memória de 37 dias

Atenção!

A leitura da memória de massa é feita somente através dos periféricos de comunicação RS232 ou RS485 utilizando, portanto, o protocolo multiponto .

O exemplo da Figura 4.6.1-2 auxilia a demonstração do funcionamento da memória de massa. O evento *Leitura 1* é realizado em uma data superior a 37 dias após a inicialização. Desta maneira, os dados obtidos são os *Dados do Intervalo de Leitura 1* contados a partir do momento da leitura até 37 dias retroativamente.

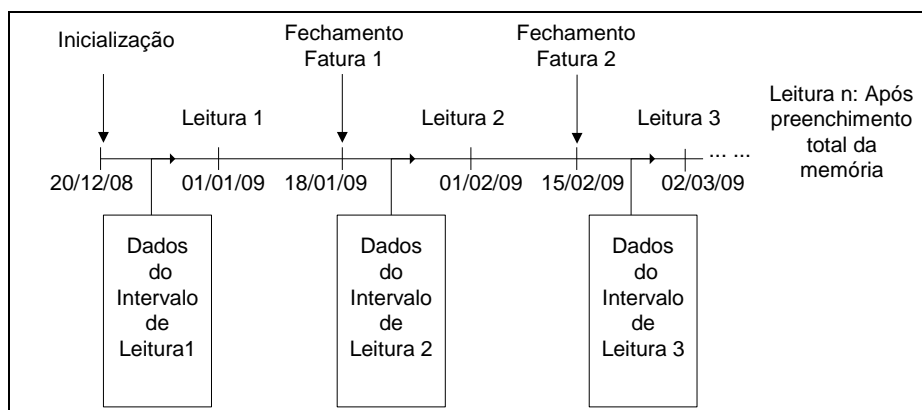



Figura 4.6.1-2 - Exemplo de Leitura de Memória de Massa

Para fazer a verificação da memória de massa utilizando o DRACO® basta selecionar o protocolo Multiponto e o número de série do medidor e clicar no ícone “Executa uma verificação completa” mostrado na figura 4.4.1.2

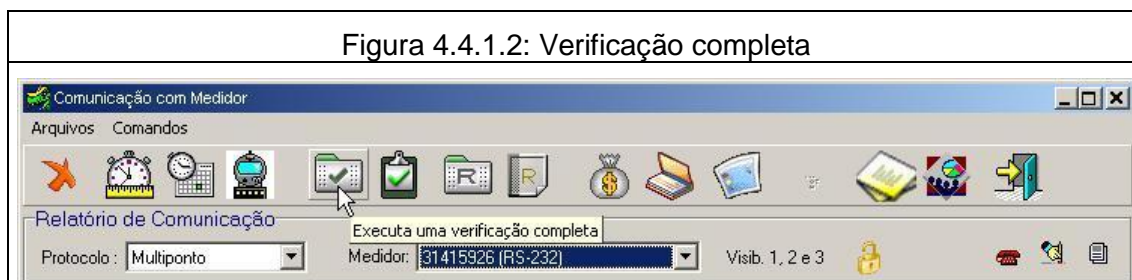
Figura 4.4.1.2: Verificação completa

Para visualizar os dados da verificação é necessário abrir o menu de relatório e selecionar os itens que serão mostrados no relatório. Observe o analisador de dados do DRACO® na figura 4.4.1.3. Com este analisador é possível visualizar os canais da memória de massa por canais independentes facilitando assim a interpretação dos dados da memória de massa.

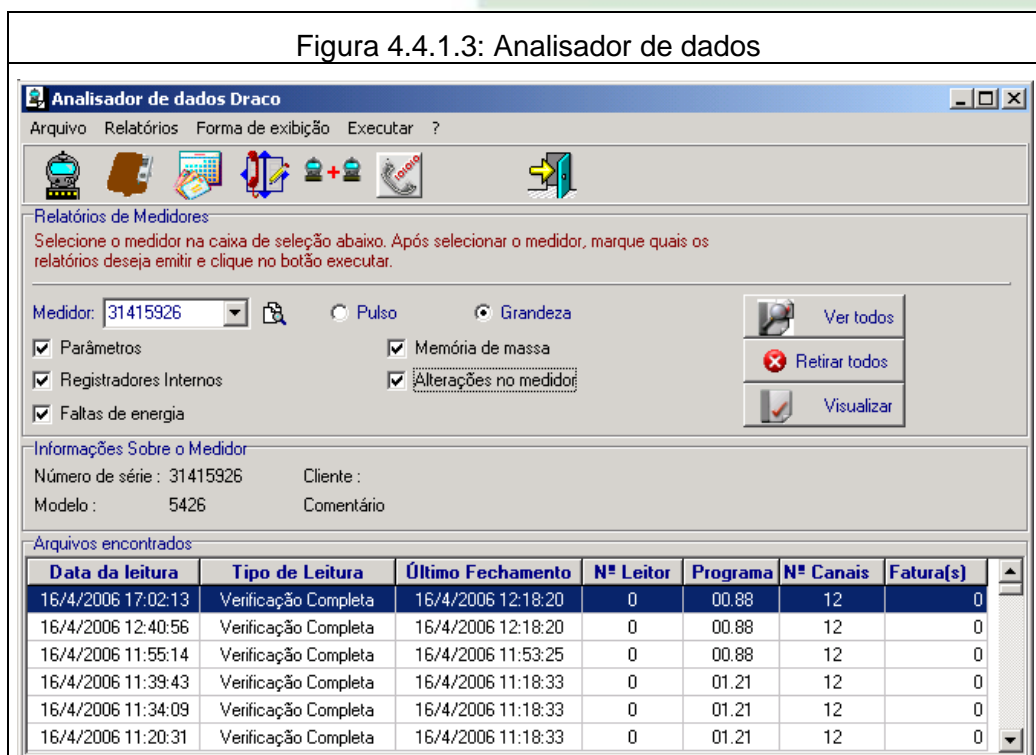
Figura 4.4.1.3: Analisador de dados

Além da leitura de memória de massa completa, a leitura de memória de massa parcial também é possível (figura 4.4.1.4).

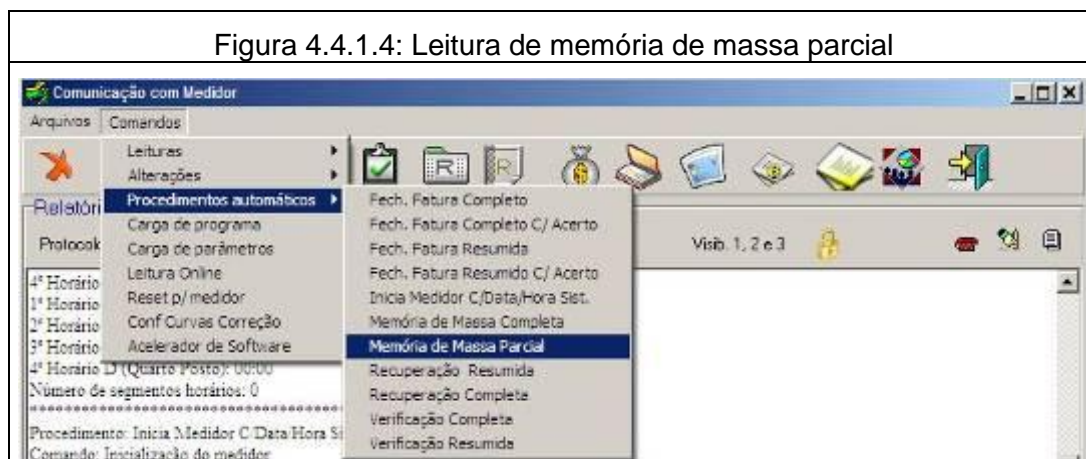
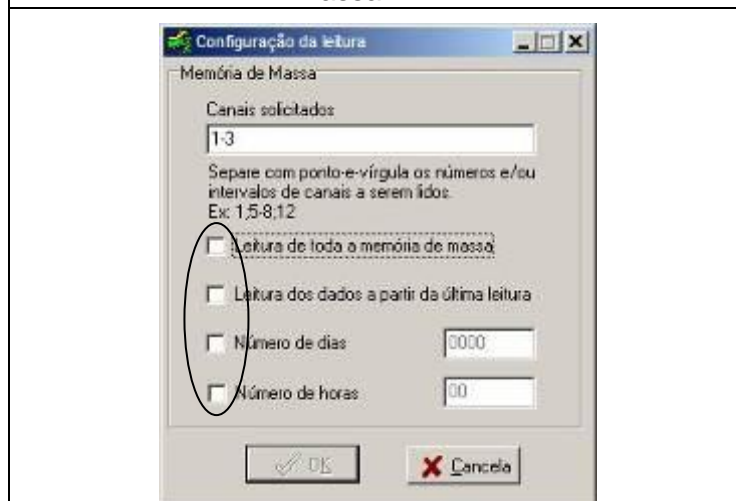
Figura 4.4.1.4: Leitura de memória de massa parcial

Com essa opção é possível ler a quantidade de dias ou horas de memória de massa que desejar (até 37 dias) ou ainda ler desde a última leitura realizada (figura 4.4.1.5).

Figura 4.4.1.5: Configuração da leitura de memória de massa

4.6.2 Recuperação Completa e Resumida

O procedimento de recuperação completa realiza a leitura de memória de massa entre primeiro intervalo de demanda de uma inicialização ou fatura até a último fechamento de fatura registrado. Caso não haja nenhum fechamento de fatura efetuado, o comando de recuperação é cancelado. Recorrendo à Figura 4.6.1-2, os eventos de *Leitura 1, 2, 3 e n* seriam os comandos de recuperação completa que obteriam como resposta os dados de leitura de acordo com a Tabela 4-1. A recuperação resumida não realiza leitura da memória de massa.

Comando	Evento de Leitura	Característica	Dados de Memória de Massa Obtidos
Recuperação Completa	Leitura 1	Leitura realizada sem ocorrência de fechamento de fatura	Não é realizada recuperação completa sem fechamento de fatura.
	Leitura 2	Leitura realizada após a ocorrência de fechamento de fatura 1	Dados do Intervalo de Leitura 1 que conteriam os registros entre a inicialização e o fechamento de fatura 1.
	Leitura 3	Leitura realizada após a ocorrência de fechamento de fatura 2	Dados do Intervalo de Leitura 2 que conteriam os registros entre o fechamento de fatura 1 e o fechamento de fatura 2.
	Leitura n	Leitura realizada após preenchimento total da memória (em um novo ciclo)	Dados que conteriam os registros entre o último e o penúltimo fechamentos de fatura.

Tabela 4-1 - Exemplo de Recuperação Completa

4.6.3 Fechamento de Fatura Completo

O fechamento de fatura completo permite, além de efetuação do faturamento, a possibilidade de obtenção do perfil de consumo através de relatório de memória de massa. Os dados do relatório de memória de massa de um fechamento de fatura pode ser explicado recorrendo-se à Figura 4.6.1-2 e observando-se a Tabela 4-2.

Comando	Evento	Dados de Memória de Massa Obtidos
Fechamento de Fatura	Fechamento de Fatura 1	Dados do Intervalo de Leitura 1 que conteriam os registros entre a inicialização e o último intervalo de demanda antes do fechamento de fatura 1.
	Fechamento de Fatura 2	Dados do Intervalo de Leitura 2 que conteriam os registros entre o fechamento de Fatura 1 e o último intervalo de demanda antes do fechamento de fatura 2

Tabela 4-2 - Exemplo de Fechamento de Fatura

4.6.4 Fechamento de Fatura Resumido

O fechamento de fatura resumido tem o mesmo efeito do faturamento completo, exceto pelo não fornecimento de informação a respeito da memória de massa.

OBSERVAÇÃO: *O fechamento de fatura está disponível apenas nas versões de firmware a partir da 2.21*

4.7 Configuração dos Medidores SPECTRUM® K ART

O medidor SPECTRUM® K ART pode ser configurado com os parâmetros listados nos itens a seguir. A figura 4.7 exibe a tela com o comando para configuração desses parâmetros. Estes parâmetros passam a valer imediatamente no momento do envio do comando.

Figura 4.7: Configuração dos medidores SPECTRUM® K ART

Descrição do campo	Valor
Apresentação totalizadores C1	Pulsos
Casas decimais totalizadores C1	0
Apresentação demandas C1	Pulsos
Casas decimais demandas C1	0
Apresentação totalizadores C2	Pulsos
Casas decimais totalizadores C2	0
Apresentação demandas C2	Pulsos
Casas decimais demandas C2	0
Apresentação totalizadores C3	Pulsos
Casas decimais totalizadores C3	0
Apresentação demandas C3	Pulsos
Casas decimais demandas C3	0
Número de dígitos do display	6
Condição de zeros à esquerda	Desativado

4.7.1 Seleção do Modo de Apresentação de Energia no Display

O modo de apresentação de energia compreende os formatos:

✓ **Pulsos**

O medidor SPECTRUM® K ART irá apresentar no display as grandezas de energia em pulsos;

✓ **KGrandeza**

O medidor SPECTRUM® K ART irá apresentar no display as grandezas de energia em kilograndezas;

OBSERVAÇÃO: *Não é permitido apresentar apenas algumas grandezas de energia em pulsos e outras em Kgrandeza. No SPECTRUM® K ART todas as grandezas de energia assumem o mesmo formato, assumindo sempre o formato configurado no primeiro campo "Apresentação totalizadores C1" na figura 4.7.*

4.7.2 Seleção do Número de Dígitos Apresentados no Display

O número de dígitos apresentados no display pode variar entre 1 e 6. Os exemplos das figuras 4.7.2.1 e 4.7.2.2) mostram a variação do número de dígitos no display, com apenas 1 dígito e com 6 dígitos, respectivamente

Figura 4.7.2.1: Seleção de um dígito no SPECTRUM® K ART

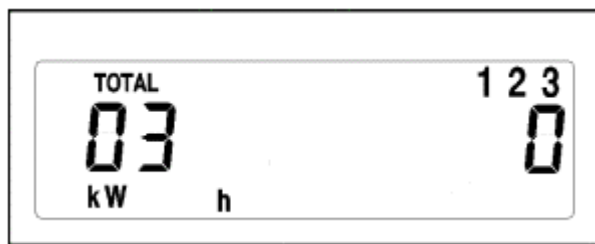
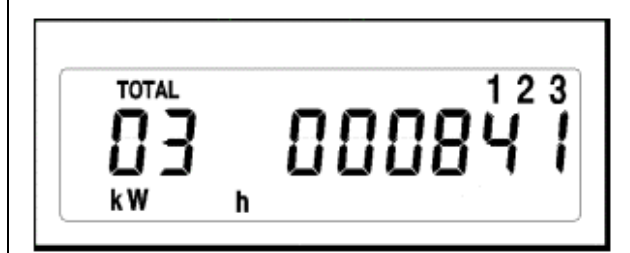



Figura 4.7.2.2: Seleção de seis dígitos no SPECTRUM® K ART

OBSERVAÇÃO: *Para a escolha do modo de apresentação em pulsos o número de dígitos default no display é seis. Para o formato Kgrandeza o default é cinco.*

4.7.3 Habilitação de Zeros a Esquerda

No SPECTRUM® K ART pode-se habilitar ou não os zeros à esquerda para exibição no display. A figura 4.7.3 mostra a habilitação de zeros à esquerda.

Figura 4.7.3: Habilitação de zeros a esquerda

4.7.4 Apresentação de casas decimais

A apresentação de casas decimais no SPECTRUM® K ART está disponível para as grandezas de demanda e de energia, podendo ser escolhido entre 0, 1, 2 ou 3 casas decimais.

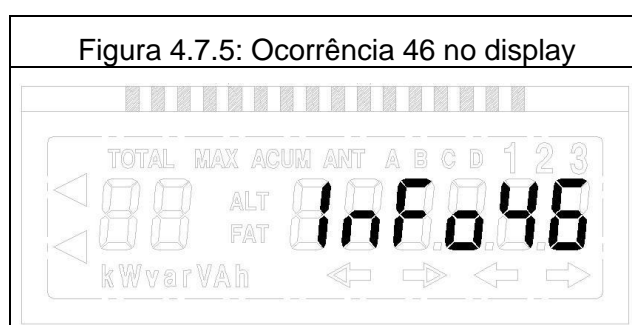
Atenção!

A funcionalidade de programação de casas decimais não está disponível em todas as versões de programa. Consulte o suporte técnico.

4.7.5 Intervalo de Demanda

A programação do intervalo de demanda está implementada somente para fins de compatibilidade de leitoras e outros aplicativos utilizados para configuração do medidor.

O intervalo de demanda deve ser sempre enviado com valor de 15 minutos. Caso contrário, o medidor informará o código de ocorrência 46, mostrado no display conforme figura 4.7.5.

Figura 4.7.5: Ocorrência 46 no display

Uma vez apresentada essa ocorrência é necessário realizar duas leituras quaisquer para desempilhá-la. Além disso, para que a mensagem desapareça do display, é necessário que seja pressionada a tecla “display”.

4.8 Página Fiscal

A página fiscal tem como objetivos fiscalizar e identificar possíveis conexões incorretas do medidor. Permite também, a execução do monitoramento *on-line* das grandezas elétricas.

O medidor SPECTRUM® K ART disponibiliza as seguintes informações através do comando leitura das grandezas instântaneas:

1. Número de série do medidor
2. Data e hora atuais
3. Tensão das fases A, B e C
4. Corrente da fase A, B e C
5. Potência Ativa das fases A, B, C e trifásica
6. Potência Reativa das fases A, B, C e trifásica
7. Cosseno Phi (φ) das fases A, B, C e trifásica
8. Característica Reativa (indutivo ou capacitivo) das fases A, B, C e trifásica

9. Defasagem entre tensão e corrente das fases A, B e C
10. Temperatura interna
11. Frequência da rede
12. Ângulo de tensão das fases A, B e C
13. Ângulo entre as fases A e B, B e C e C e A

5 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA LINHA SPECTRUM® K ART

No item 4, apresentaram-se os comandos exclusivos da linha SPECTRUM® K ART. Os itens que se seguem demonstram os comandos em comum com todos os fabricantes nacionais. A lista de comandos disponíveis no SPECTRUM ® K ART pode ser verificada no item A.5 deste manual

5.1 Opção de Condição de Habilitação do Posto Horário Reservado

O posto horário Reservado pode ser programado com as opções:

- ✓ Desabilitado (default)
- ✓ Habilitado.

5.2 Opção de Habilitação do Cálculo de UFER e DMCR

Os cálculos de UFER e DMCR podem ser programados com as opções:

- ✓ Desabilitado, (default)
- ✓ Habilitado.

No estado habilitado os indicadores de horário Indutivo/Capacitivo aparecerão no display correspondendo ao segmento reativo corrente.

Atençao!

A configuração dos horários indutivos e capacitivos só pode ser realizada antes da inicialização do medidor SPECTRUM® K ART.

5.3 Data a ser Programada

A data juntamente com o dia da semana deve ser programados na inicialização do medidor, podendo ser alterada durante o seu funcionamento normal.

OBSERVAÇÃO: *O medidor SPECTRUM® K ART atualiza a data logo após o envio do comando.*

5.4 Programação do Relógio do Medidor SPECTRUM® K ART

O relógio do medidor *SPECTRUM® K ART* deve ser programado na inicialização do medidor, podendo ser alterado durante o seu funcionamento normal.

OBSERVAÇÃO: *O medidor SPECTRUM® K ART atualiza a hora logo após o envio do comando.*

5.5 Programação das Datas dos Feriados Nacionais

O SPECTRUM® K ART permite a programação de até 15 datas de feriados. Todos os feriados programados são considerados Feriados Móveis e necessitam ser programados anualmente.

5.5.1 Leitura das Datas dos Feriados Programados

A leitura das datas dos feriados é limitada a quinze datas perante a Norma ABNT 14522. O medidor SPECTRUM® K ART permite a leitura destas quinze datas de feriados programados, mesmo se estes feriados já tenham ocorrido.

5.6 Programação das Datas do Horário de Verão

O horário de verão compreende a programação da data do fim do horário de inverno (início do horário de verão) e fim do horário de verão, devendo-se também colocar a entrada ativação do horário de verão no modo ativado. Deve ser feita a ressalva de que as datas de início e fim do horário de verão só têm efeito após o último segundo decorrido desta data.

5.6.1 Funcionamento do Horário de Verão sob Falta de Energia

Mesmo sob falta de energia o relógio do medidor SPECTRUM® K ART funciona normalmente. Isto quer dizer que o funcionamento da entrada e saída do horário de verão não ficará comprometido, isto é, o relógio do medidor SPECTRUM® K ART entra e saí do horário de verão normalmente.

> ***Atençao!***
>
> ***Sob falta de energia a bateria interna do medidor estará garantindo o funcionamento do relógio. O tempo de funcionamento dependerá da carga desta bateria,***

5.7 Utilização de Posto Horário Universal

O posto horário universal oferece a possibilidade da escolha de um perfil de tarifação diferenciado para quaisquer dos dias dentro da seguinte classificação:

- ✓ Segunda-feira à sexta-feira;
- ✓ Sábado, domingo ou feriados.

Este perfil pode ser preenchido com 8 entradas de postos divididas em:

- ✓ Duas entradas de horário de ponta;
- ✓ Duas entradas de horário de fora ponta;
- ✓ Duas entradas de horário reservado;

Dentro da classificação dos dias pode-se programar até 8 perfis diferentes de tarifação. A cada perfil corresponde um envio de comando. Uma vez programado o posto horário universal para um dia da semana, nesse dia a programação do posto horário convencional (item 5.9) será ignorada.

OBSERVAÇÃO: *Não é necessário o envio de todas as entradas do posto horário universal. Nos dias em que não estão programados, valerão os postos horários convencionais do item 5.9. Isto se constitui numa gama e flexibilidade maiores de programação.*

5.8 Opção para os Postos Horários Universais

Para cada um dos dias da semana mais feriados pode-se aplicar um perfil de tarifação diferenciado de acordo com as situações abaixo:

- ✓ Somente fora ponta (B);

- ✓ Somente ponta (A);
- ✓ Somente reservado (C);
- ✓ Ponta e fora ponta (A+B);
- ✓ Ponta e reservado (A+C);
- ✓ Fora ponta e reservado (B+C);
- ✓ Ponta, fora ponta e reservado (A+B+C);
- ✓ Nenhum;

OBSERVAÇÃO: *Caso não seja enviado este comando, ou mesmo, seja enviado com a opção Desativado, todos os postos universais serão desprogramados. Para desativar apenas um dia deve-se enviar a opção "Nenhum".*

5.9 Confecção da Lista de Postos Horários

Os postos horários determinam o perfil de tarifação do consumidor a qualquer momento. O medidor SPECTRUM® K ART possui:

- ✓ 4 entradas de horário de ponta;
- ✓ 4 entradas de horário de fora ponta;
- ✓ 4 entradas de horário reservado;

Atenção!
Para que apenas se registre no posto fora ponta (B), devem-se programar todos os postos horários com o valor 00:00 e não ativar o posto horário reservado.

5.10 Opção para os Segmentos Horários de Sábados, Domingos e Feriados

Para cada uma das classificações de dias de sábados, domingos e feriados, pode-se aplicar um perfil de tarifação diferenciado de acordo com as situações abaixo:

- ✓ Somente fora ponta;
- ✓ Ponta e fora ponta;
- ✓ Fora ponta e reservado;
- ✓ Ponta, fora ponta e reservado;
- ✓ Indefinido.

OBSERVAÇÃO: *Caso não seja enviado este comando, ou mesmo seja enviado com a opção Indefinido, o comando não tem efeito para aquela classificação de dia, isto é, é aplicado somente posto fora ponta para os dias sábados, domingos e feriados.*

5.11 Possibilidade de Transferência da Data e Hora do Sistema para o Medidor SPECTRUM® K ART

Na inicialização do medidor SPECTRUM® K ART e durante o seu funcionamento pode-se fazer a transferência da data e hora através do sistema.

5.12 Troca da Carga de Programa pela Porta Ótica

O medidor SPECTRUM® K ART possibilita a troca de sua carga de programa através de sua porta óptica. Esta funcionalidade agrega diversos benefícios ao medidor como, por exemplo, o upgrade do firmware com o medidor instalado em campo. Desta forma correções do firmware e implementações de novas funcionalidades requisitadas pelo cliente podem ser feitas sem a necessidade de retornar o medidor para a fábrica.

5.12.1 Passo a Passo para a Troca da Carga de Programa

Para que um novo firmware possa ser recebido pelo medidor é necessário prepará-lo realizando o seguinte procedimento:

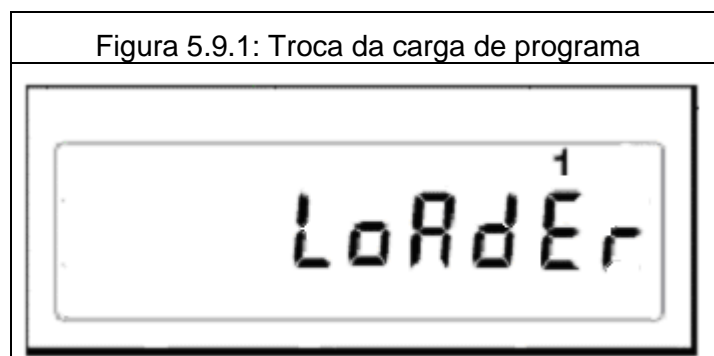
1° Com o medidor ligado, conecte uma ponta óptica ao medidor e ative o programa leitor (o medidor detecta que a porta ótica está ligada quando o led tx da leitora estiver ligado).

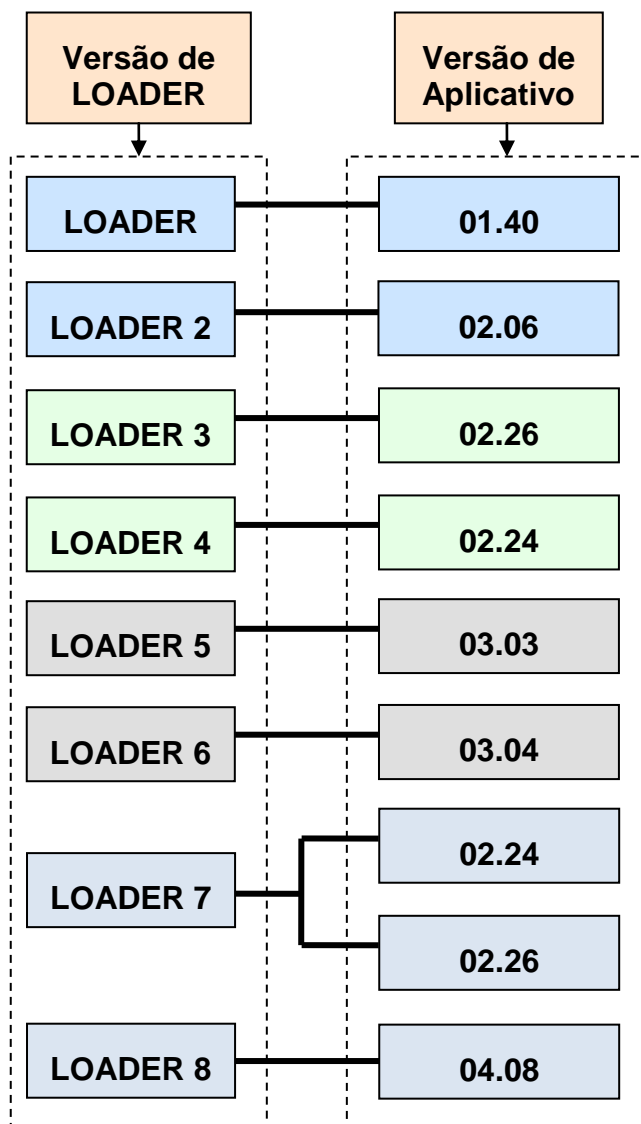
2° Realizar o procedimento de falta de energia, desconectando os cabos de alimentação de tensão.

3° Pressionar simultaneamente o botão vermelho, descrito como "RESET" na placa de identificação e o botão preto identificado como "DISPLAY".

4° Religar os cabos de tensão mantendo os botões pressionados.

Neste momento os LEDs vermelhos superiores irão piscar uma vez acendendo logo em seguida, permanecendo neste estado até que os botões sejam liberados. Ao liberar os botões irá aparecer no display a inscrição "loader" conforme figura 5.9.1. Após este procedimento a única forma de restaurar o funcionamento do medidor é com uma nova carga de programa o que poderá ser feito com qualquer aplicativo compatível com o protocolo ABNT14522.

Figura 5.9.1: Troca da carga de programa

Atenção!

Ao realizar o procedimento de Carga de Programa devem ser observadas as características abaixo para compatibilidade do aplicativo com o Loader:

OBSERVAÇÃO: *Uma indicação que o loader identificou a conexão com a porta óptica e está enviando ENQ é a inscrição "loader" piscando no display. Caso isto não ocorra após o procedimento acima e todas as conexões estão garantidas, deve ser realizada uma falta de energia, após a qual o display deverá estar piscando.*

Cuidado!

Caso ocorra alguma falha durante o procedimento de carga de programa ou uma falta de energia no medidor, a carga deverá ser repetida.

6 CALIBRAÇÃO DO MEDIDOR SPECTRUM® K ART

Para a calibração do medidor SPECTRUM® K ART podem ser usados os LEDs superiores que emitem os pulsos de ativo e reativo. Para isso basta direcionar a unidade ótica de sua mesa de aferição para estes LEDs.

Atenção!
Para realização da calibração, é necessário a espera de 30 segundos, após a aplicação da tensão, e de 15 segundos, após a aplicação da corrente.

7 ORIENTAÇÕES SOBRE MONTAGEM DE MODEM E/OU DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO

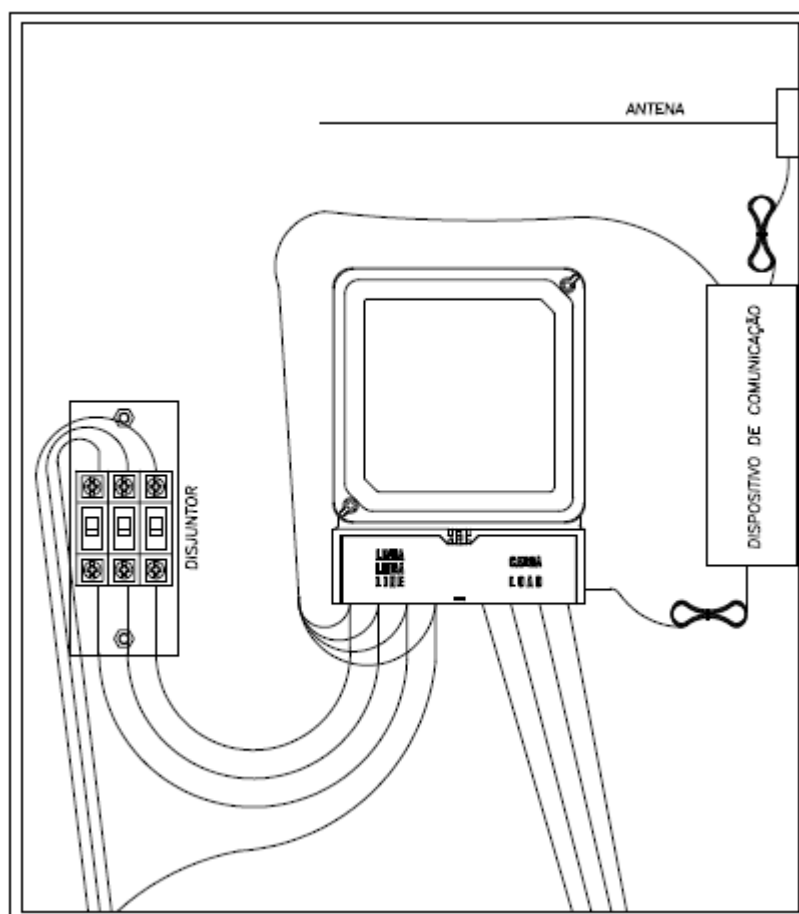
Para a correta montagem de Modem e/ou dispositivos de comunicação, é necessário levar em consideração algumas observações.

A antena do dispositivo de comunicação deverá estar afixada próxima de janela ou abertura disponível na caixa metálica.

O cabo de comunicação deverá passar o mais longe possível dos cabos de energia do medidor e da remota a fim de prevenir possíveis problemas de interferência.

O cabo de comunicação deverá estar afixado longe da antena também a fim de prevenir possíveis problemas de interferência.

Os cabos deverão estar afastados do corpo do medidor e da remota bem como deverão estar presos para não ficarem soltos dentro da caixa metálica.

Abaixo, seguem algumas sugestões para a montagem nos desenhos a seguir.

Sugestão 1 – Sugestão para montagem com dispositivo de comunicação

Sugestão 2 – Sugestão para montagem com dispositivo de comunicação

Sugestão 3 – Sugestão para montagem com dispositivo de comunicação

8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SPECTRUM® K ART

<table>
<tr><td colspan="4">Tabela 7: Características técnicas</td></tr>
<tr><td>Corrente Nominal</td><td colspan="3">2,5A / 15A</td></tr>
<tr><td>Corrente Máxima</td><td colspan="3">20A / 120A</td></tr>
<tr><td>Tensão Nominal</td><td colspan="3">120V / 240V</td></tr>
<tr><td>Tensão de Funcionamento</td><td colspan="3">60V a 285V fase-neutro</td></tr>
<tr><td>Tipo de Fonte</td><td colspan="3">Chaveada, onda completa e auto-range</td></tr>
<tr><td>Isolação Dielétrica</td><td colspan="3">2,5 kV</td></tr>
<tr><td>Temperatura de operação</td><td colspan="3">–10 a 70 ºC</td></tr>
<tr><td>Bateria</td><td colspan="3">Tipicamente 3 anos de operação contínua em 60°C</td></tr>
<tr><td>Precisão do Relógio</td><td colspan="3">20ppm entre 10ºC e 40ºC</td></tr>
<tr><td>Formas de Ligação</td><td colspan="3">2 e 3 elementos</td></tr>
<tr><td>Seqüência de Fase</td><td colspan="3">ABC e CBA</td></tr>
<tr><td>Dígitos do Display</td><td colspan="3">2 dígitos para código
6 dígitos para valor da grandeza</td></tr>
<tr><td>Classes de Precisão</td><td colspan="3">1%</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Perdas da fonte</td><td>Ligação Monofásica</td><td>120V</td><td>240V</td></tr>
<tr><td>W</td><td>0,7</td><td>1,2</td></tr>
<tr><td>VA</td><td>1,5</td><td>2,7</td></tr>
<tr><td>Ligação Trifásica</td><td>120V</td><td>240V</td></tr>
<tr><td>W</td><td>0,38</td><td>1,05</td></tr>
<tr><td>VA</td><td>0,72</td><td>1,68</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Constante Ke</td><td colspan="3">Medidor 2,5A</td></tr>
<tr><td colspan="3">0,3 Wh/pulso e 0,3 varh/pulso</td></tr>
<tr><td colspan="3">Medidor 15A</td></tr>
<tr><td colspan="3">1,8Wh/pulso e 1,8varh/pulso</td></tr>
<tr><td>Peso (kg)</td><td colspan="3">1,1</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Dimensões (mm)</td><td>Altura</td><td colspan="2">190,9</td></tr>
<tr><td>Largura</td><td colspan="2">143,2</td></tr>
<tr><td>Profundidade</td><td colspan="2">105,8</td></tr>
</table>

APÊNDICE

A.1 Detalhes de Funcionamento da Linha SPECTRUM® K ART

A.1.1 Teste do Display

Ao energizar o medidor SPECTRUM® K ART é efetuado o teste do display, exibindo durante o tempo de ciclagem a grandeza 88 (Teste de Display). Este é um procedimento que objetiva identificar falhas nos segmentos do LCD.

A.1.2 Apresentação da Grandeza "Id"

A grandeza "Id" do SPECTRUM® K ART apresenta informações importantes que obedecem à seguinte ordem:

Id CAUVRR

Em que:

- ✓ O primeiro dígito "C" refere-se ao código de identificação do medidor SPECTRUM® K ART. Este dígito é igual a 4;
- ✓ O segundo dígito "A" indica a corrente nominal do medidor que pode ser:
  - ✓ 1 – Medidor de corrente nominal de 15A;
  - ✓ 2 – Medidor de corrente nominal de 2,5A;
- ✓ O terceiro dígito "U" refere-se ao *upgrade* do medidor SPECTRUM® K ART. Este dígito é igual a 4 para medidores com relógio e igual a 2 para os medidores que não possuem relógio.
- ✓ O quarto dígito "V" refere-se à versão de programa utilizada;
- ✓ Os dois últimos dígitos "RR" referem-se à atualização da versão.

A.1.3 Virada do Display para Linha SPECTRUM® K ART

Ao preencher completamente o valor do display, por exemplo, 999999, o valor da grandeza do display é zerado. Para manter a coerência entre os valores internos (pulsos) e o display (kilograndeza), quando o display ultrapassa seu limite, 999999, por exemplo, tanto o valor do display quanto o valor interno são zerados.

A.2 Primeiros Passos para Utilização do SPECTRUM® K ART

Os primeiros passos para utilização do medidor SPECTRUM® K ART são descritos a partir da energização e os estados em que possa se encontrar o medidor. Estes estados estão descritos a seguir.

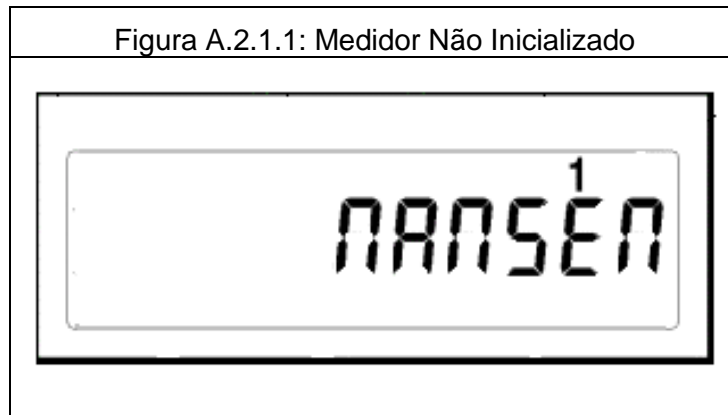
A.2.1 Ligando o Medidor SPECTRUM® K ART

Ao ligar o SPECTRUM® K ART, o medidor pode apresentar dois estados diferentes:

- ✓ Não Inicializado
- ✓ Inicializado

A.2.1.1 Medidor SPECTRUM® K ART Não Inicializado

O medidor SPECTRUM® K ART no estado não inicializado, apresenta a palavra ''NANSEN'' escrita no display como mostra a figura A.2.1.1. Neste estado o medidor necessita ser inicializado para que comece a medição.

Figura A.2.1.1: Medidor Não Inicializado

A.2.1.2 Inicialização do medidor SPECTRUM® K ART

Para inicializar o medidor SPECTRUM® K ART é necessário que se envie alguns comandos. Estes comandos são:

- ✓ Data (ABNT 29);
- ✓ Hora (ABNT 30);
- ✓ Postos horários (ABNT 35).
- ✓ Comando de inicialização (ABNT 38)

Após o envio destes comandos o medidor entrará no estado inicializado.

Atenção!
Se algum destes comandos não for enviado ao medidor SPECTRUM® K ART, o medidor continuará no estado Não Inicializado.

A.2.1.3 Medidor SPECTRUM® K ART Inicializado

Quando o medidor SPECTRUM® K ART está inicializado, ele está pronto para executar as funções de medição. Nesse estado, o medidor apresenta no display, de forma cíclica, as grandezas referentes à medição como, por exemplo, energia ativa e horário atual, além da grandeza “Id”.

A.3 Grandezas do Display do SPECTRUM® K ART

A seguir estão as tabelas com as grandezas disponíveis no modo de operação Normal e Alternativo do display do medidor SPECTRUM® K ART

A.3.1 Modo de Operação Normal do Display

Tabela A.3.1: Grandezas no Modo de Operação Normal do Display		
Código	**Descrição da Grandeza**	**INDICADORES**
01	Data atual	
02	Horário atual	**h**
03	Energia ativa total	**kW h TOTAL**
04	Energia ativa ponta A	**kW h A**
06	Energia ativa reservado C	**kW h C**
08	Energia ativa fora de ponta B	**kW h B**
10	Demanda Máxima no Horário da Ponta	**kW A MAX**
12	Demanda Máxima no Horário Reservado	**kW C MAX**
14	Demanda Máxima no Horário Fora da Ponta	**kW B MAX**
16	Demanda do Último Intervalo de Integração	**kW ANT**
17	Demanda Acumulada no Horário da Ponta	**kW A ACUM**
19	Demanda Acumulada no Horário Reservado	**kW C ACUM**
21	Demanda Acumulada no Horário Fora da Ponta	**kW B ACUM**
23	Número de fechamentos de fatura	
24	Energia reativa indutiva total	**kVAr h TOTAL**
25	Energia reativa indutiva ponta A	**kVAr h A**
27	Energia reativa indutiva reservado C	**kVAr h C**
29	Energia reativa indutiva fora de ponta B	**kVAr h B**
31	Energia reativa capacitiva total	**kVAr h TOTAL**
32	Estado da Bateria	
33	Número de série do medidor	
35	Complemento do número de série	
34	Demanda Máxima no Horário da Ponta	**kVAr A MAX**
36	Demanda Máxima no Horário Reservado	**kVAr C MAX**
38	Demanda Máxima no Horário Fora da Ponta	**kVAr B MAX**
40	Demanda do Ultimo Intervalo de Integração	**kVAr ANT**
41	Demanda Acumulada no Horário da Ponta	**kVAr A ACUM**
43	Demanda Acumulada no Horário Reservado	**kVAr C ACUM**
45	Demanda Acumulada no Horário Fora da Ponta	**kVAr B ACUM**
47	Totalizador do 1º canal visível no Intervalo de Integração Atual	**kW**
48	Totalizador do 2º canal visível no Intervalo de Integração Atual	**kW**
49	Totalizador do 3º canal visível no Intervalo de Integração Atual	**kW**
52	Demanda Máxima geral	**kW MAX**
54	Demanda acumulada geral	**kW ACUM**
62	Demanda Máxima geral do canal 2	**kVar MAX**
64	Demanda acumulada geral do canal 2	**kVar ACUM**
55	Id	
65	UFER total	**TOTAL**

66	UFER ponta A	**A**
67	UFER reservado C	**B**
68	UFER fora de ponta B	**C**
69	DMCR ponta	**MAX, A**
70	DMCR reservado	**MAX, C**
71	DMCR fora ponta	**MAX, B**
72	DMCR do último intervalo de reativo	**ANT**
73	DMCR acumulada em ponta	**ACUM, A**
74	DMCR acumulada em reservado	**ACUM, C**
75	DMCR acumulada em fora de ponta	**ACUM, B**
78	DMCR máxima total	**MAX**
80	DMCR acumulada total	**ACUM**
85	Energia reativa capacitiva ponta	**kVAr h A**
86	Energia reativa capacitiva reservado	**kVAr h C**
87	Energia reativa capacitiva fora ponta	**kVAr h B**
88	Teste de display	
99	Código de consistência	

Atenção!

As grandezas 06, 12, 19, 27, 36, 43, 67, 70, 74 e 86 precisam ter o posto horário reservado habilitado para que seja apresentada no display.

As grandezas 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72 , 73, 74, 75, 78 e 80 precisam ter a funcionalidade de "Tarifa de reativos" ativada

A.3.2 Modo de Operação Alternativo do Display

Tabela A.3.2: Grandezas no Modo de Operação Alternativo do Display

Código	**Descrição da Grandeza**	**INDICADORES**
55	Id	
112	U1 Tensão da Fase 1	V
114	U2 Tensão da Fase 2	V
116	U3 Tensão da Fase 3	V
111	A1 Corrente da Fase 1	A
113	A2 Corrente da Fase 2	A
115	A3 Corrente da Fase 3	A
185	F1V Ângulo de tensão da fase 1	º
192	F2V Ângulo de tensão da fase 2	º
193	F3V Ângulo de tensão da fase 3	º
194	F1A Ângulo de corrente da fase 1	º
195	F2A Ângulo de corrente da fase 2	º
196	F3A Ângulo de corrente da fase 3	º
117	Po Potência ativa trifásica instantânea	W
118	Po Potência reativa trifásica instantânea	VAr
110	Fr Frequência da Rede	

197	d1 Forma de ligação	
198	d2 Inversões de TP e TC	
199	d3 Contador de desequilíbrios	
200	d4 Estado de desequilíbrio das fases	
201	d5 Fator de potência por fase	
202	d6 Contador de Curto-Circuito	
216	d8 Número de abertura da tampa	
217	d9 Tempo de energia reversa hhhh:mm	

Atenção!

O indicador "ALT'' será mostrado no display, indicando o uso do modo alternativo

A.4 Terminologia Técnica

Para melhor entendimento da terminologia técnica utilizada neste documento e em outros referentes à tarifação e medição de energia elétrica, torna-se importante o conhecimento dos seguintes vocábulos e expressões:

Calibração – Conjunto de operações que estabelece a relação entre os valores indicados pelo instrumento de medição e os valores correspondentes das grandezas estabelecidas por padrões;

Energia Ativa – quantidade de energia elétrica, durante um período de suprimento, expressa em quilowatt-hora (kWh);

Energia Reativa – quantidade de energia elétrica, durante um período de suprimento, expressa em quilo-volt-ampere-reativo-hora (kvarh);

Fator de Potência – razão entre a energia ativa e a raiz quadrada da soma dos quadrados das energias ativa e reativa, de um mesmo período.

Horário de Ponta – Segmento horário destinado a caracterizar o intervalo de tempo em que ocorrem as demandas máximas.

Horário Fora de Ponta – Segmento horário complementar ao horário de ponta mais horário reservado, acrescido do total das horas de sábados e domingos.

Horário Reservado – Segmento horário que pode ser utilizado de acordo, com características horo-sazonais a serem estabelecidas conforme necessidades futuras.

Segmento Horário – intervalo de tempo contido no período de um dia.

Potência – energia elétrica referida na unidade de tempo e expressa em quilowatts (kW).

A.5 Lista de comandos disponíveis no SPECTRUM® K ART

Tabela A.5.1: Lista de comandos disponíveis	
Comando ABNT NBR14522	**Descrição**
11	Pedido de abertura de sessão de comunicação com senha
12	Programação de senha
13	Pedido de string para cálculo de senha
14	Leitura das grandezas instantâneas / Página Fiscal
20	Leitura parâmetros com reposição de demanda
21	Leitura parâmetros sem reposição de demanda
22	Leitura parâmetros anteriores sem reposição de demanda
23	Leitura Registradores atuais
24	Leitura Registradores anteriores
25	Leitura dos períodos de falta de energia
26	Leitura memória de massa atual
27	Leitura memória de massa anterior
28	Leitura do registro de alterações
29	Alteração da data
30	Alteração da hora
32	Alteração dos feriados nacionais
33	Alteração das constantes de multiplicação
35	Alteração dos segmentos horários
36	Alteração do horário reservado
38	Inicialização do medidor
41	Leitura de registradores parciais
42	Leitura de registradores parciais
43	Leitura de registradores parciais
44	Leitura de registradores parciais
45	Leitura de registradores parciais
46	Leitura de registradores parciais
51	Leitura parâmetros sem reposição
52	Leitura memória de massa
53	Carga de programa
54	Transferência de programa
55	Finalização da carga de programa
64	Alteração do horário de verão
67	Alteração da tarifa de reativos
77	Alteração dos segmentos horários dos sábados domingos e feriados
79	Condição de visualização dos códigos do mostrador
80	Leitura de parâmetros de medição
87	Alteração ou leitura do código da instalação
90	Modo de apresentação das grandezas no mostrador
92	Alteração de posto horário universal
95	Alteração e leitura genérica de parâmetros

INFORMAÇÕES ÚTEIS AO CLIENTE

Matérias e Resíduos
Os medidores contêm matérias-primas que podem ser recicladas para a conservação de energia e de recursos naturais. Os materiais da embalagem são recicláveis. Todas as partes metálicas podem ser recicladas. Os plásticos podem ser reciclados ou queimados em circunstâncias controladas, segundo as regulamentações locais. Se não for possível reciclar, todos os componentes tais como baterias e placas de circuito impresso, podem ser destinados após o uso a um aterro industrial devidamente licenciado pelos órgãos competentes.

Baterias manuseio e precauções

Medidas de primeiros socorros
Evite contato desnecessário
Em caso de vazamento do fluído interior com:
    Contato com os olhos: Lavar com água corrente
    Contato com a pele: lave a região imediatamente.
    Inalação: Remova para ar fresco Procure ajuda médica se necessário.

DISPOSIÇÃO FINAL
Métodos recomendados para segurança e meio ambiente.
Descarte adequado:
Não jogue fora uma de bateria utilizada.
Recicle-lo através da empresa de reciclagem ou devolva para o fabricante
Bateria contamina, dispor, como resíduos industriais sujeitas a controle especial(Aterro controlado)
Não descartar em águas residuais ou águas subterrâneas.

Em caso de duvidas ou esclarecimentos dos Produtos Nansen, favor entrar em contato com a Equipe do Suporte Técnico NANSEN S.A., envie e-mail para:

suporte.tecnico@nansen.com.br

Ou telefone para:

0xx 31 3514-3330

0xx 31 3514-3332

0xx 31 3514-3334

TERMO DE GARANTIA

I – Premissas

A Nansen garante seus produtos contra defeitos de fabricação durante o período de vigência desta garantia. Esta garantia será executada, sem ônus ao cliente, nas instalações da Nansen através da substituição de componentes e partes que apresentarem defeito por outros, originais, dentro das especificações técnicas da Nansen, novos ou remanufaturados, a seu critério, de forma a se re-estabelecer as características funcionais do equipamento adquirido.

Assim, os produtos que porventura se apresentarem defeituosos, durante a retirada da embalagem, na instalação, na ativação ou durante o funcionamento dentro do período de garantia, deverão ser enviados a Nansen para reparo.

A correção dos defeitos ou substituição do material e devolução para o Cliente será efetuada num prazo a ser definido pela Nansen em comum acordo com o Cliente, após o recebimento e a triagem dos produtos enviados. Após o reparo, os materiais serão devolvidos ao cliente, com frete pago pela Nansen.

II – Prazo de Garantia

A Nansen garante seus produtos por um prazo máximo de 24 (vinte e quatro) meses a partir da data da emissão da nota fiscal da Nansen S.A. para produtos utilizados no mercado brasileiro e da data do despacho no porto ou aeroporto de origem para produtos utilizados em mercados estrangeiros.

III – Exclusões da Garantia

a – Danos causados pelo cliente em decorrência de operação indevida ou negligente, manutenção inadequada, operação anormal ou em desacordo com as especificações técnicas, instalações inadequadas, equipamento energizado com tensão inadequada, influência de natureza química, eletroquímica, elétrica, climática ou atmosférica, tais como: enchentes, inundações, descargas elétricas e raios, incêndios, terremotos, sabotagens, vandalismo e outros casos fortuitos ou de força maior.

Nestes casos, todos e quaisquer materiais e mão de obra utilizados no reparo dos danos oriundos serão cobrados de acordo com os preços vigentes na oportunidade, após a aprovação de orçamento apresentado, pela Nansen, ao Cliente.

b – A garantia dos produtos perderá seu efeito, se os mesmos forem instalados em desacordo com as Normas Nacionais e Internacionais que regem a fabricação dos produtos.

c – A garantia restringe-se ao produto e/ou acessórios, suas partes, peças e componentes, não cobrindo quaisquer outras despesas, tais como: desinstalação ou reinstalação do produto, despesas de embalagem e hospedagem.

d – A garantia não se estende ao ressarcimento de quaisquer prejuízos, perdas e danos ou lucros cessantes, decorrentes de paralisação do produto.

e – Danos causados por degradação eletrostática não serão cobertos por esta garantia.

Definição de degradação eletrostática: deterioração nas características de um componente eletrônico causada por uma ESD. ESD significa descarga eletrostática, ou *Electrostatic Discharge* e consiste na transferência de carga eletrostática entre dois corpos de diferentes potenciais eletrostáticos, por contato direto ou induzida por campo eletrostático. As pessoas e objetos constantemente estão carregadas com estática devido ao atrito.

Ao ser descarregada a estática de uma pessoa ou objeto por um equipamento ou componente eletrônico sensível, ele pode ser danificado. O equipamento pode falhar ou ter a confiabilidade comprometida.

Todos os produtos eletrônicos, quando tiverem seus componentes expostos (para medidores eletrônicos, expostos significa toda vez que a tampa do medidor for removida), devem ser manipulados com equipamentos como pulseiras de aterramento ou calcanheiras. No caso do uso de calcanheiras, é necessária a utilização sobre uma superfície condutiva devidamente aterrada (tapete ou piso). Se for possível para o Cliente, tendo em vista o processo a ser executado com o produto eletrônico com seus componentes expostos, aconselhamos a utilização de manta dissipativa devidamente aterrada para melhor garantia da confiabilidade do produto.

IV – Sistemática

Quando do envio do produto para reparo, deverá ser indicado, obrigatoriamente, o número e data da nota fiscal da Nansen S.A., juntamente com um laudo técnico indicando o defeito que o produto está apresentando.

Ressalva quanto à reprodução / alteração do manual

Seu conteúdo não deve ser usado para outros fins e tem caráter exclusivamente técnico / informativo. Os autores se reservam no direito de, sem qualquer aviso prévio, fazer as alterações e/ou atualizações que julgarem necessárias.